Universidad Autónoma
de Santo Domingo
Primada de América • Fundada el 28 de octubre de 1538

Facultad de Ciencias
Escuela de Física

FÍSICA BÁSICA

CUADERNO DE TRABAJO

Alma de la Rosa
Clara Elena Florenzán
Ondina Moya

Escaneado con CamScanner

Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)

Primada de América • Fundada el 28 de octubre 1538

Facultad de Ciencias

Departamento de Física

Cuaderno de Práctica

Física Básica

(FIS-018)

Datos del Alumno

Nombre: _____

Matrícula: _____

Correo: _____

Teléfono: _____

Direeción: _____

Carrera: _____

Seceión: _____

Profesor: _____

Día de Práctica: _____

Hora: _____

Aula: _____

Escaneado con CamScanner

CUADERNO DE PRÁCTICA
FÍSICA BÁSICA

Alma De La Rosa
Licenciada en Química. Profesora Titular del Departamento de Física, UASD.

Clara Elena Florenzán
Licenciada en Física. Profesora Titular del Departamento de Física, UASD.

Ondina Moya
Licenciada en Física. Profesora Adjunto del Departamento de Física, UASD.

Francisco Medina Cabrera (*Revisión y Ampliación*)
Director Departamento de Física UASD • Gestión 2014-2018

EQUIPO DE COLABORADORES

Coordinador:
Mtro. Franmis Rodríguez
Docente de Física UASD Recinto San Francisco

Corrección y Diagramación:
José Ysrael De León Vásquez
Ing. Civil y Maestro Auxiliar de Física

Corrección y Maquetación:
José Daniel De León Vásquez
Lic. En Educación y Maestro Auxiliar de Física

Escaneado con CamScanner

CUADERNO DE PRÁCTICA
FÍSICA BÁSICA

"Edición Actualizada - Enero 2018"

PARA USO DE LOS ESTUDIANTES
DE FÍSICA BÁSICA, DEL CICLO BÁSICO
DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE SANTO DOMINGO

Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)
Primada de América • Fundada el 28 de octubre 1538

Escaneado con CamScanner

PRESENTACIÓN

El presente Cuaderno de prácticas ha sido elaborado para los estudiantes del Ciclo Básico de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD).

El texto tiene como finalidad apoyar las exposiciones teóricas, encausar sistemáticamente la experimentación y desafiar epistemológicamente al estudiante para que construya su propio conocimiento en el ámbito básico de la Física.

Se formulan y recopilan ejemplos y ejercicios correspondientes a los contenidos del programa de Física Básica, iniciando con los temas que son prerrequisitos de la asignatura, tales como: Notación Científica, Medidas, Vectores, Funciones y Gráficos.

Este Cuaderno de prácticas de Física Básica intenta describir los hechos tal y como son. Los enunciados están referidos a "datos empíricos". Estos, a su vez, a teoría. Se trasciende los hechos en sí mismo, correlacionándolos con otros. Se racionaliza la experiencia en lugar de describirla. Las explicaciones de los hechos están medidas por hipótesis, enunciados, leyes y teorías.

En la presente colección de prácticas, el razonamiento es claro y preciso, tanto en la formulación de los ejercicios resueltos como en las nociones y conceptos utilizados.

Los símbolos, signos y ecuaciones matemáticas, así como las formas geométricas y gráficos son básicos para el registro y la descripción de los fenómenos. La verificabilidad es esencial en la búsqueda del conocimiento objetivo.

El conocimiento expresado en el conjunto de temas tratados es sistémico y expuesto en sucesión lógica. La redacción utiliza un lenguaje sencillo, comunicable en los niveles y requerimientos de los estudiantes.

Esperamos que este esfuerzo sea un aporte más a la disponibilidad de material de apoyo que complemente las explicaciones teóricas del profesor y que contribuirá y será útil a los fines de la enseñanza de la Física.

Autores y grupo de actualización

Escaneado con CamScanner

Contenido

1. PRERREQUISITOS 1

EJERCICIOS RESUELTOS 2
EJERCICIOS PROPUESTOS 8
EVALUACIÓN 12

2. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA 14

EJERCICIOS RESUELTOS 16
EJERCICIOS PROPUESTOS 20
EVALUACIÓN 24

3. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA 26

EJERCICIOS RESUELTOS 27
EJERCICIOS PROPUESTOS 32
EVALUACIÓN 36

4. TRABAJO Y ENERGÍA 38

EJERCICIOS RESUELTOS 39
EJERCICIOS PROPUESTOS 42
EVALUACIÓN 48

5. FLUIDOS 50

EJERCICIOS RESUELTOS 51
EJERCICIOS PROPUESTOS 55
EVALUACIÓN 60

6. MOVIMIENTO ONDULATORIO 62

EJERCICIOS RESUELTOS 63
EJERCICIOS PROPUESTOS 65
EVALUACIÓN 68

- **Anexo**

Escaneado con CamScanner

1. PRERREQUISITOS

Contenidos:

Notación científica, Medidas, Relaciones de Proporcionalidad, Vectores

Objetivos:

Identificar y Definir

- Notación Científica
- Medir
- Magnitudes Fundamentales y Derivadas
- Unidades Patrón. Longitud, Masa y Tiempo
- Sistemas de Unidades
- Sistema Internacional
- Cambio de Unidades
- Método para Graficar funciones
- Interpolación y Extrapolación
- Proporcionalidad Directa
- Proporcionalidad Directa con un Cuadrado
- Variación Lineal
- Proporcionalidad Inversa
- Magnitudes Escalares
- Magnitudes Vectoriales
- Vector. Elementos
- Suma y Resta de Vectores
- Multiplicación de un Vector por un escalar
- Componentes Rectangulares de Vectores

Cuestiones:

a) ¿Cuáles son las ventajas de expresar medidas en Notación Científica?

b) Varias medidas que han de sumarse deben tener las mismas unidades? Y si han de multiplicarse, ¿deben tener las mismas unidades?

c) Si tenemos que $W = kV$ ¿Cuál es el efecto sobre W si V se Duplica? ¿Y si se reduce a la mitad?

d) Si tenemos $W \cdot V = k$ ¿Cuál es el efecto sobre W si V se Triplica? ¿Y si se reduce a la mitad?

e) Si $W = kV^2$ ¿Cuál es el efecto sobre W si V se Duplica? ¿Y si se reduce a la mitad?

f) ¿Cuándo la suma de dos vectores de igual magnitud es igual a cero? y ¿cuándo la diferencia dos vectores de igual magnitud es igual a cero?

g) Si $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$ ¿Cuáles son las propiedades de los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ en los casos siguientes?

$A + B = C$ _____

$A - B = C$ _____

$A^2 + B^2 = C^2$ _____

Nota: A es la magnitud del vector $\vec{A}$, y B es la magnitud del vector $\vec{B}$.

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS RESUELTOS

1.1 Expresar en notación científica

a) 0.00026 m

* *Respuesta*: $\boxed{2.6 \times 10^{-4}\ \text{m}}$

* *Razón*: Al mover el punto decimal 4 posiciones hacia la derecha, el exponente es -4, donde el coeficiente 2.6 es un número entre 0 y 10.

b) 750,000 kg

* *Respuesta*: $\boxed{7.5 \times 10^{5}\ \text{kg}}$

* *Razón*: Al mover el punto decimal 5 posiciones hacia la izquierda el exponente es 5, donde el coeficiente 7.5 es un número entre 0 y 10.

1.2 Expresar en forma expandida:

a) 2.14×10^{3} m

* *Respuesta*: 2,140 m

* *Razón*: Al mover al punto decimal 3 posiciones a la derecha obtenemos la cantidad sin potencia de dicz.

b) 8.3×10^{-5} h

* *Respuesta*: 0.0000803 h

* *Razón*: El punto decimal se ha movido 5 posiciones a la izquierda.

1.3 Teniendo en cuenta que:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, \qquad a^m a^n = a^{m+n}, \qquad \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}, \qquad (a^m)^n = a^{mn}$$

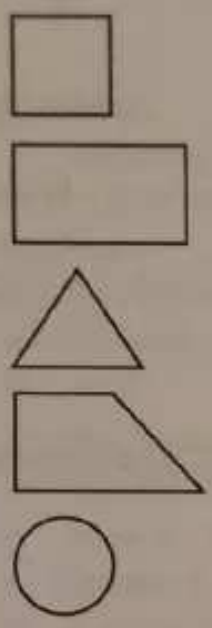
$$(ab)^n = a^n b^n, \qquad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}, \qquad \left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n, \qquad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Realice las siguientes operaciones con potencias de diez.

* $(2 \times 10^{2})(1 \times 10^{6}) = 2 \times 10^{2+6} = 2 \times 10^{8}$
* $\dfrac{4 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-10}} = \dfrac{4}{2} \times 10^{-1-(-10)} = 2 \times 10^{-1+10} = 2 \times 10^{9}$
* $(10^{-6})(10^{4}) = 10^{-6+4} = 10^{-2}$
* $(3 \times 10^{3})^{2} = 3^{2} \times 10^{3\times 2} = 9 \times 10^{6}$
* $10^{-3} \times 10^{9} = 10^{-3+9} = 10^{6}$
* $(10^{-2})^{3} = 10^{-2\times 3} = 10^{-6}$
* $10^{-1} \times 10^{0} = 10^{-1+0} = 10^{-1}$
* $\sqrt{4 \times 10^{-6}} = \sqrt{4} \times 10^{\frac{-6}{2}} = \pm 2 \times 10^{-3}$
* $10^{-8} \times 10^{9} = 10^{-8+9} = 10^{1} = 10$
* $(8 \times 10^{6}) \div (2 \times 10^{3}) = \dfrac{8}{2} \times 10^{6-3} = 4 \times 10^{3}$
* $5 \times 10^{-4} + 1.2 \times 10^{-3} = 0.5 \times 10^{-3} + 1.2 \times 10^{-3} = 1.7 \times 10^{-3}$
* $2 \times 10^{3} + 3 \times 10^{4} = 0.2 \times 10^{4} + 3 \times 10^{4} = 3.2 \times 10^{4}$
* $10^{-4} - 10^{-5} = 1 \times 10^{-4} - 0.1 \times 10^{-4} = 0.9 \times 10^{-4} = 9 \times 10^{-5}$
* $\sqrt[3]{64 \times 10^{6}} = \sqrt[3]{64} \times 10^{\frac{6}{3}} = 4 \times 10^{2}$
* $10^{-8} \div 10^{-2} = 10^{-8-(-2)} = 10^{-6}$

Escaneado con CamScanner

1.4 Expresar las fórmulas de áreas y de volúmenes de:



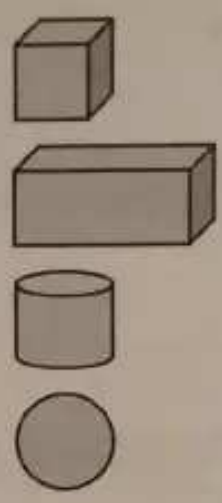
$A = L^2$

$A = b \times h$

$A = \dfrac{b \times h}{2}$

$A = \dfrac{(B+b)h}{2}$

$A = \pi r^2$



$V = L^3$

$V = L \times a \times h$

$V = \pi r^2 h$

$V = \dfrac{4}{3}\pi r^3$

1.5 Ejemplos de conversión usando potencia de diez, convertir:

400 km a m $= (4 \times 10^2)(10^3 \text{ m}) = 4 \times 10^5 \text{ m}$

63 m a km $= 63 \times 10^{-3} \text{ m} = 6.3 \times 10^{-2} \text{ m}$

5,000 cm a m $= (5 \times 10^3)(10^{-2} \text{ m}) = 5 \times 10 \text{ m} = 50 \text{ m}$

0.6 m a cm $= (6 \times 10^{-1})(10^2 \text{ cm}) = 6 \times 10 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$

5.0 kg a g $= 5 \times 10^3 \text{ g}$

130,000 g a kg $= (1.3 \times 10^5)(10^{-3} \text{ kg}) = 1.3 \times 10^2 \text{ kg}$

200 cm^2 a m^2 $= (2 \times 10^2)(10^{-4} \text{ m}^2) = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^2$

8,500 cm^3 a m^3 $= (8.5 \times 10^3)(10^{-6} \text{ m}^3) = 8.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

6 litros a cm^3 $= 6 \times 10^3 \text{ cm}^3$

1.6 Otra manera de hacer conversiones usando los equivalentes que están en las tablas anexas:

2 h a s $= 2 \text{ h}\left(\dfrac{3{,}600 \text{ s}}{1 \text{ h}}\right) = 7{,}200 \text{ s} = 7.2 \times 10^3 \text{ s}$

6 min a s $= 6 \text{ min}\left(\dfrac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}\right) = 360 \text{ s} = 3.6 \times 10^2 \text{ s}$

7,200 s a h $= 7{,}200 \text{ s}\left(\dfrac{1 \text{ h}}{3{,}600 \text{ s}}\right) = 2 \text{ h}$

20 km/h a m/s $= 20 \text{ km/h}\left(\dfrac{1{,}000 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right)\left(\dfrac{1 \text{ h}}{3{,}600 \text{ s}}\right) = 5.56 \text{ m/s}$

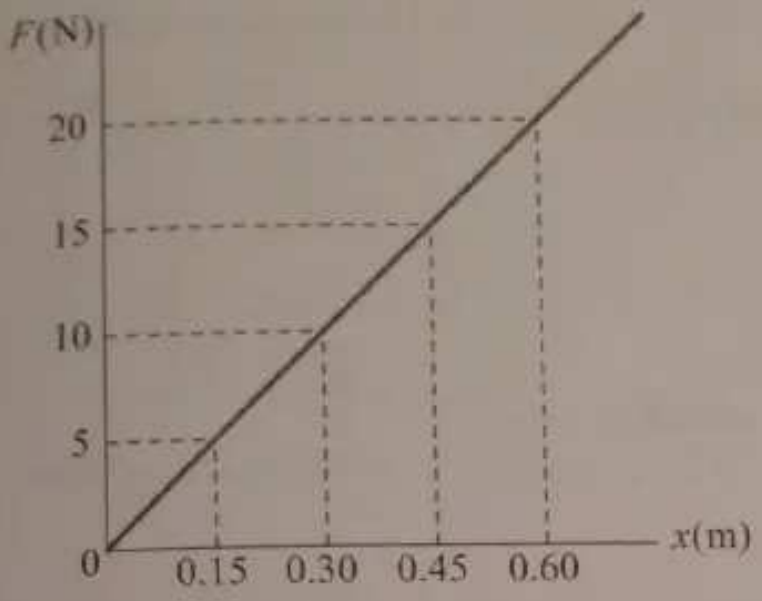
70 m/s a km/h $= 70 \text{ m/s}\left(\dfrac{1 \text{ km}}{1{,}000 \text{ m}}\right)\left(\dfrac{3{,}600 \text{ s}}{1 \text{ h}}\right) = 252 \text{ km/h} = 2.52 \times 10^2 \text{ km/h}$

1.7 La siguiente tabla muestra los valores de la fuerza (F) y la deformación de un resorte (x).

F(N)	5.0	10	15	20
x(m)	0.15	0.30	0.45	0.60

Escaneado con CamScanner

a) Haga la gráfica de $F = f(x)$.



Escalas

$$E_H = \frac{0.60}{4} = 0.15$$

$$E_V = \frac{20}{4} = 5$$

b) Diga el tipo de relación entre las variables F y x.

Es una Proporcionalidad Directa porque cuando F aumenta, x también aumenta en la misma proporción y su gráfica es una recta inclinada que inicia desde el origen.

c) Determine la constante de proporcionalidad o pendiente de gráfico.

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x} = \frac{10\ \text{N} - 0\ \text{N}}{0.30\ \text{m} - 0\ \text{m}} = \boxed{33.3\ \text{N/m}}$$

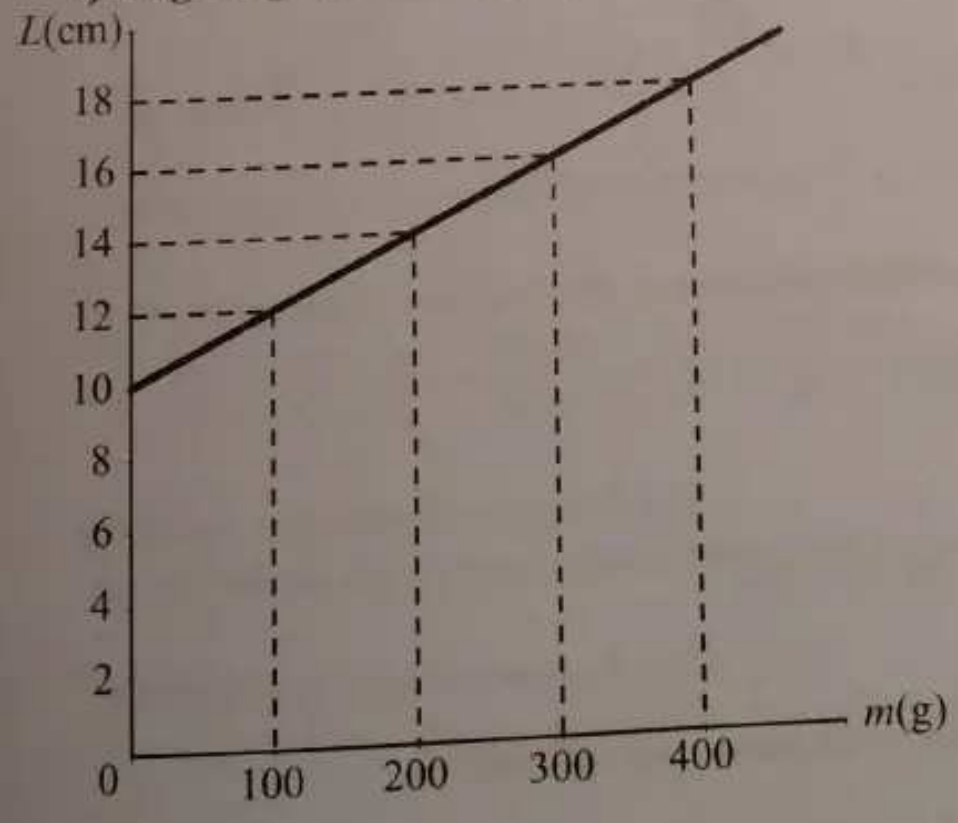
d) Escriba la ecuación que representa la Proporcionalidad Directa.

Ecuación general: $F = kx$ *Ecuación particular:* $F = 33.3\ x$

1.8 En la siguiente tabla, m es masa en gramos y L es longitud en centímetro en un resorte:

L(cm)	10	12	14	16	18
m(g)	0	100	200	300	400

a) Haga el gráfico $L = f(m)$



Escalas

$$E_H = \frac{400}{4} = 100$$

$$E_V = \frac{18}{9} = 2$$

Escaneado con CamScanner

b) Decir la relación entre L y m.

Es una variación lineal, ya que el gráfico es una línea recta que no parte del origen.

c) Determinar la constante k o pendiente del gráfico.

$$k = \frac{\Delta L}{\Delta m} = \frac{L_2 - L_1}{m_2 - m_1} = \frac{18\text{ cm} - 10\text{ cm}}{400\text{ g} - 0\text{ g}} = \frac{8\text{ cm}}{400\text{ g}} = \boxed{0.02\,\text{cm/g}}$$

d) Decir cuánto vale la constante aditiva b.

$b = 10$ cm *es el valor de* L *cuando* $m = 0$ g.

e) Expresar la ecuación que relaciona L y m.

Ecuación general: $y = kx + b$ *Ecuación particular:* $L = 0.02\ m + 10$

f) Determinar en el gráfico el valor de L si $m = 50$ g.

$L = 0.02(50) + 10 = 1 + 10 = 11$

$L = 11$ cm *(ver gráfico)*

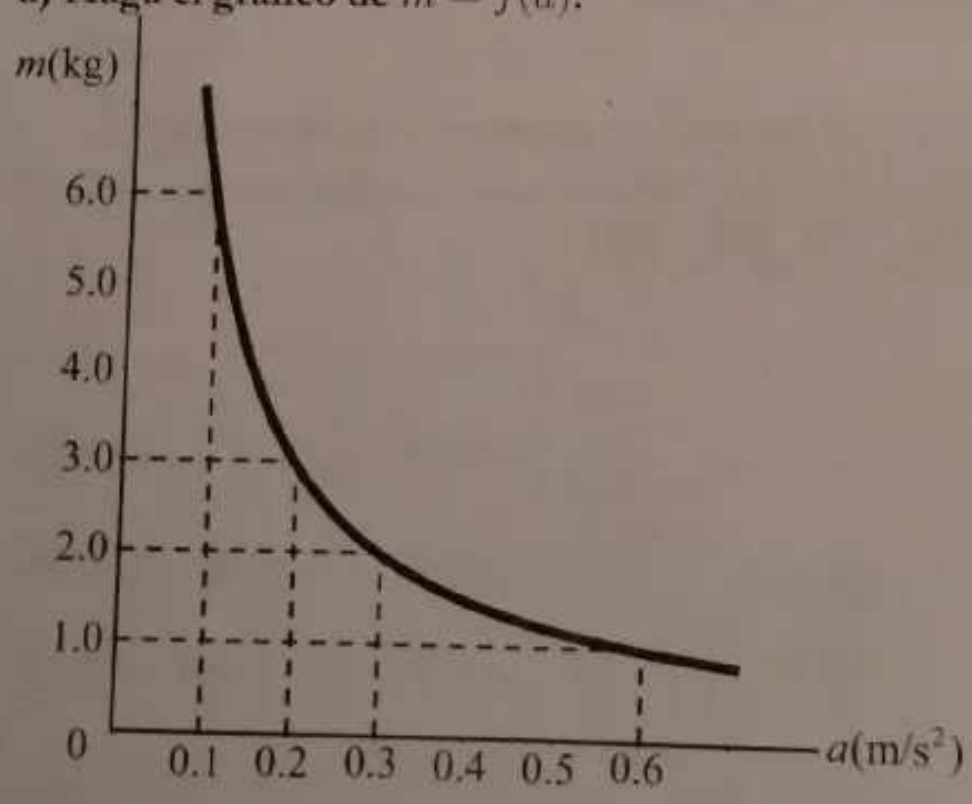
g) ¿Cómo se llama el método empleado en el punto anterior?

Se llama "extrapolación", ya que calculamos el valor de una variable en un punto en función de otros valores conocidos. A diferencia de la interpolación, que se da cuando estimamos un valor desconocido entre dos valores conocidos.

1.9 La siguiente tabla presenta los valores de masa y aceleración cuando se aplica una misma fuerza.

m(kg)	1.0	2.0	3.0	6.0
a(m/s^2)	0.6	0.3	0.2	0.1

a) Haga el gráfico de $m = f(a)$.



Escalas

$$E_H = \frac{0.6}{6} = 0.1$$

$$E_V = \frac{6.0}{6} = 1$$

b) Expresar la ecuación que relaciona m y a:

Ecuación general: $y \cdot x = k$ *Ecuación particular:* $m \cdot a = 0.6$

c) Decir el tipo de relación entre m y a.

Son inversamente proporcionales, ya que, al aumentar m, *disminuye* a. *Su gráfico es una hipérbola.*

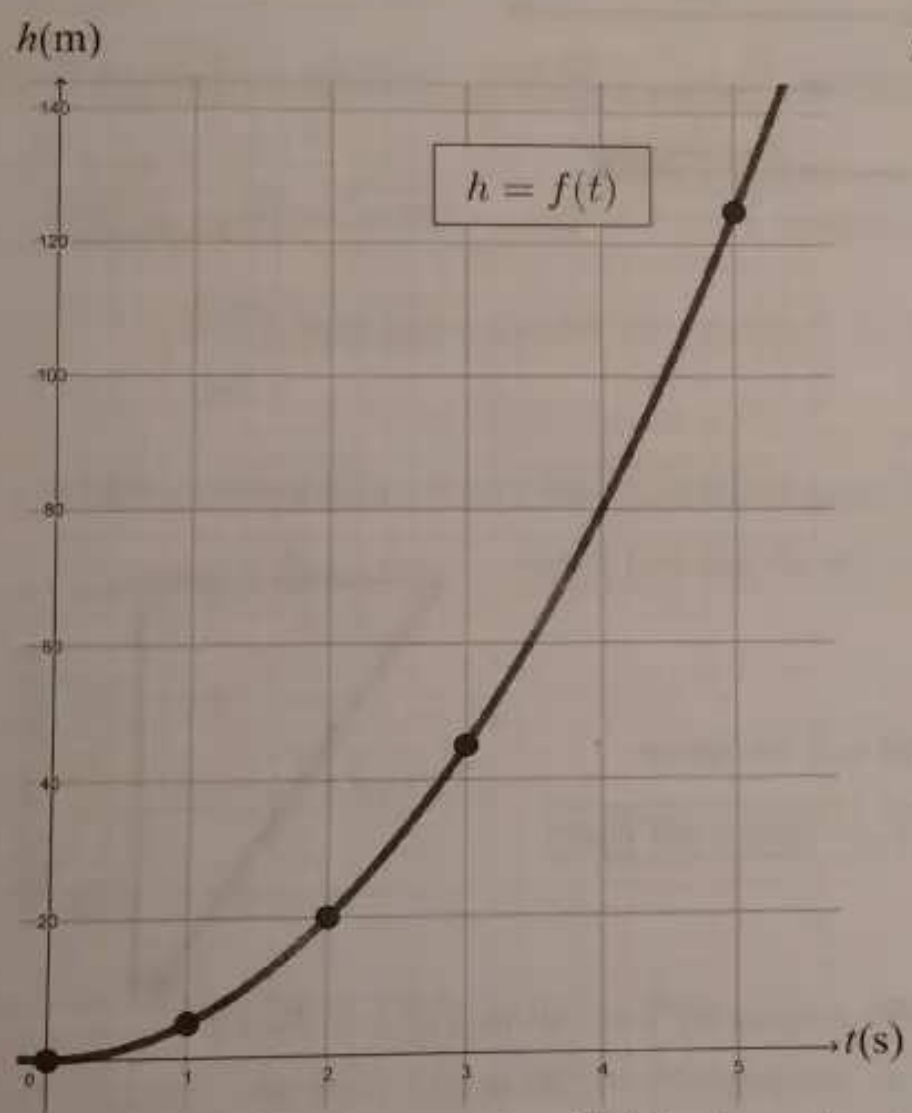
Escaneado con CamScanner

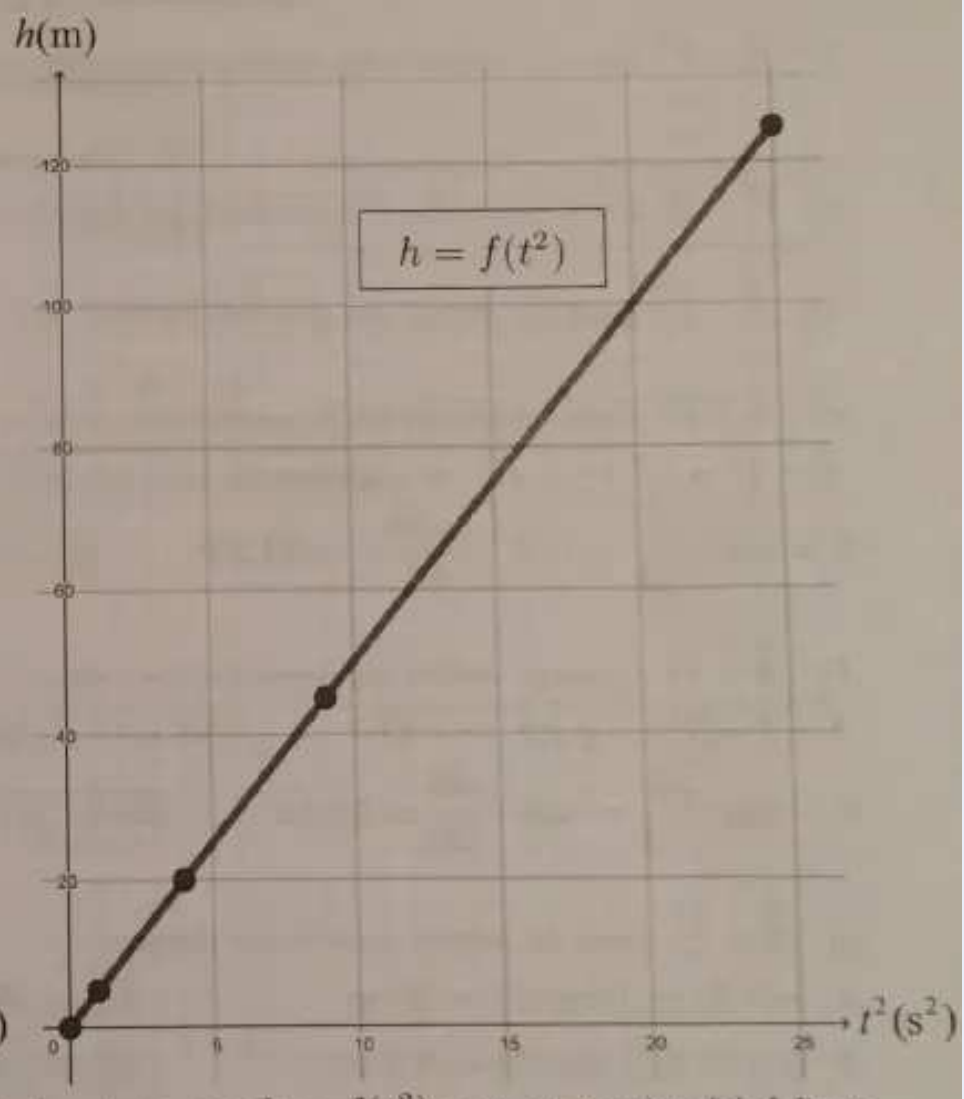
1.10 Dado $h = 5t^2$, donde h es altura y t es tiempo de un cuerpo que se deja caer.

a) Hacer una tabla de valores para h, t y t^2, para $t = 0, 1, 2, 3, 5$ segundos.

$t(s)$	$t^2(s^2)$	$h(m)$
0	0	$5(0) = 0$
1	1	$5(1) = 5$
2	4	$5(4) = 20$
3	9	$5(9) = 45$
5	25	$5(25) = 125$

b) Hacer las gráficas: $h = f(t)$ y $h = f(t^2)$.





Note que $h = f(t)$ es una proporcionalidad directa con el cuadrado, mientras que $h = f(t^2)$ es una proporcionalidad directa.

c) Determinar la constante de proporcionalidad o pendiente del gráfico lineal $h = f(t^2)$.

$$k = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1} = \frac{125\ \text{m} - 0\ \text{m}}{25\ \text{s}^2 - 0\ \text{s}^2} = \frac{125\ \text{m}}{25\ \text{s}^2} = \boxed{5.0\,\text{m/s}^2}$$

d) ¿Cuál es la relación entre h y t?

Son directamente proporcionales con el cuadrado. Note que cuando t se duplica, h aumenta 4 veces. Su grafico parábola.

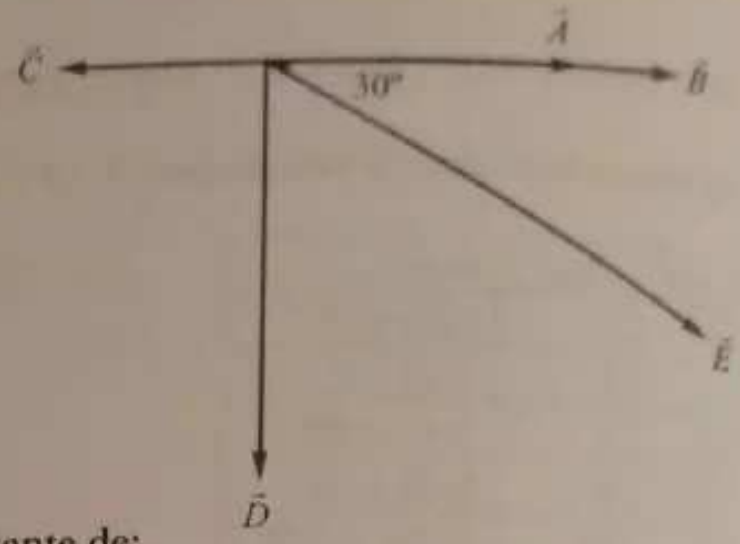
e) ¿Cuál es la relación entre h y t^2?

Proporcionales directa. Observe que el cociente de h y t^2 resulta constante y su gráfico es una recta inclinada que parte del origen.

Escaneado con CamScanner

1.11 Dados los siguientes vectores

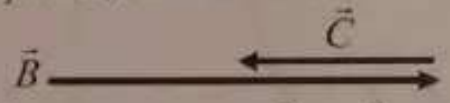
$\vec{A} = 30$ m, al Este
$\vec{B} = 40$ m, al Este
$\vec{C} = 20$ m, al Oeste
$\vec{D} = 40$ m, al Sur
$\vec{E} = 50$ m, 30° al Sur del Este



Por medios gráficos y/o analíticos, hallar el vector resultante de:

a) $\vec{A} + \vec{B}$ *Como los vectores están en la misma dirección, entonces:* $\vec{A} + \vec{B} = 30\text{ m} + 40\text{ m} =$ **70 m al Este**

b) $\vec{B} + \vec{C}$ *Como los vectores están en direcciones opuestas, entonces:* $\vec{B} + \vec{C} = 40\text{ m} + (-20\text{ m}) =$ **20 m al Este**



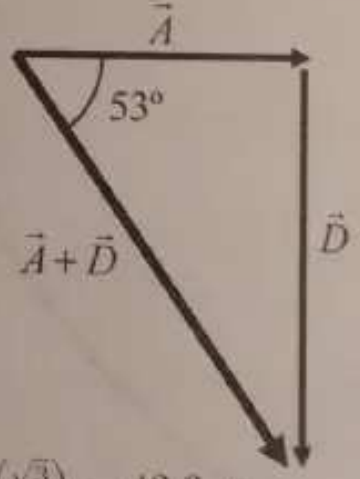
c) $\vec{B} - \vec{A}$ *Como los vectores están en la misma dirección, entonces:* $\vec{B} - \vec{A} = 40\text{ m} - 30\text{ m} =$ **10 m al Este**

d) $\vec{A} - \vec{C}$ *Como los vectores son opuestos, entonces:* $\vec{A} - \vec{C} = 30\text{ m} - (-20\text{ m}) =$ **50 m al Este**

e) $\vec{A} + \vec{D}$ *Como los vectores son perpendiculares, entonces:*

$\vec{A} + \vec{D} = \sqrt{A^2 + D^2} = \sqrt{(30\text{ m})^2 + (-40\text{ m})^2} = \sqrt{900\text{ m}^2 + 1600\text{ m}^2} = \sqrt{2500\text{ m}^2} = 50\text{ m}$

$\theta = \tan^{-1}\dfrac{D}{A} = \tan^{-1}\dfrac{-40}{30} = -53.13°,$ **50 m, 53° al Sur del Este**



Método del Polígono

f) $\vec{A} - \vec{D}$ *Como los vectores son perpendiculares, entonces*

$\vec{A} + (-\vec{D}) = \sqrt{A^2 + (-D)^2} = \sqrt{(30\text{ m})^2 + (40\text{ m})^2} = 50\text{ m}$

$\theta = \tan^{-1}\dfrac{D}{A} = \tan^{-1}\dfrac{40}{30} = 53.13°,$ **50 m, 53° al Norte del Este**

g) $\vec{A} + \vec{E}$ *Como los vectores son oblicuos, entonces:*

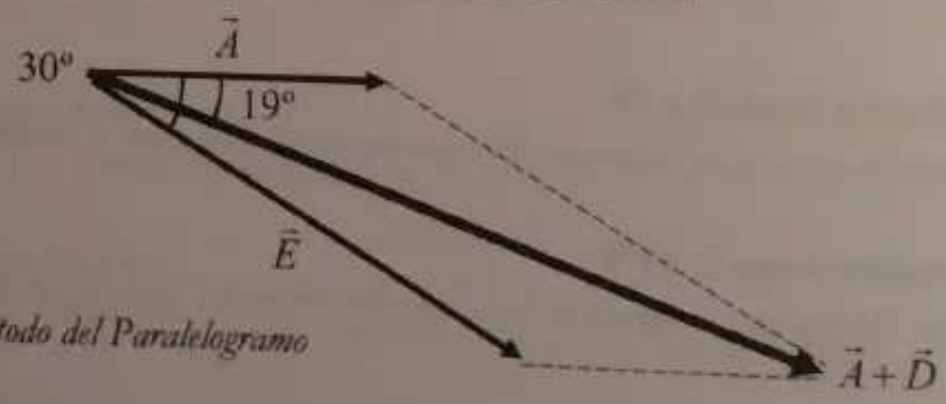
$A_x = (30\text{ m})(\cos 0°) = 30\text{ m}$ $\quad E_x = (50\text{ m})(\cos 30°) = (50\text{ m})\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 43.3\text{ m}$

$A_y = (30\text{ m})(\text{sen } 0°) = 0.0\text{ m}$ $\quad E_y = (50\text{ m})(\text{sen } 30°) = (50\text{ m})\left(\frac{1}{2}\right) = 25\text{ m}$

$R_x = 30\text{ m} + 43.3\text{ m} = 73.3\text{ m}$ $\quad R_y = 0.0\text{ m} + 25\text{ m} = 25\text{ m}$

$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(73.3\text{ m})^2 + (25\text{ m})^2} = \sqrt{5373\text{ m}^2 + 625\text{ m}^2} = \sqrt{5998\text{ m}^2} = 77.45\text{ m}$

$\theta = \tan^{-1}\dfrac{R_y}{R_x} = \tan^{-1}\dfrac{25}{73.3} = 18.83°,$ **77 m, 19° al Sur del Este**



Método del Paralelogramo

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS PROPUESTOS

1.12 Expresa en notación científica estas cantidades.

a) 720000 km _____
b) 0.0032 m _____
c) 0.0408 kg _____
d) 0.000001 h _____
e) 6000000000 m^3 _____
f) 14280 kg _____
g) 0.10 h _____
h) 8099172109 s _____

1.13 Compare las siguientes cantidades con los signos mayor, menor o igual.

10^0 _____ 10^7
$1/10^0$ _____ 10^{-2}
10^8 _____ 10^4
$10^4/10^4$ _____ 10^0
10^{-6} _____ 10^{-4}
10^9 _____ 10^{-21}
10^{-5} _____ 10^{-7}
$1/10^{-1}$ _____ 10^{-3}

1.14 Escribir en forma tradicional las siguientes cantidades:

a) 6.53×10^9 _____
b) 3.70×10^{-4} _____
c) 1.5×10^3 _____
d) 4.1×10^4 _____
e) 4×10^0 _____
f) 4×10 _____
g) 5.9×10^{-9} _____
h) 2.06×10^2 _____

1.15 Efectuar las operaciones y dar sus resultados en notación científica.

a) $10^2 + 10^8 =$

b) $10^{15} \times 10^{-1} =$

c) $(2 \times 10^{-6})(4 \times 10^{-2}) =$

d) $10^{10} \div 10^{12} =$

e) $10^{15} \div 10^{-4} =$

f) $(10^2)^3 =$

g) $(3 \times 10^2)^{-2} =$

h) $1.7 \times 10^4 + 2.3 \times 10^{-4} =$

i) $2.4 \times 10^{-4} - 1.6 \times 10^{-5} =$

j) $\dfrac{3\sqrt{10^8(4 \times 10^2)}}{2 \times 10^2 + 10^2} =$

Escaneado con CamScanner

1.16 Convertir usando potencia de diez:

a) 0.16 kg a g =

b) 20 000 g a kg =

c) 0.5 m^2 a cm^2 =

d) 86 cm^2 a m^2 =

e) 0.6 m^3 a cm^3 =

f) 12 L a cm^3 =

g) 5 min a s =

h) 16 h a s =

i) 1800 s a h =

j) 9 km/h a m/s =

1.17 La siguiente tabla representa los valores de masa y volumen.

m(g)	8.0	16	24	40	80
$V(cm^3)$	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

a) Haga el gráfico $m = f(V)$

b) Diga qué tipo de relación hay entre m y V y porqué.

c) Determine la constante de proporcionalidad.

d) Escriba la ecuación que relacionan m y V.

Escaneado con CamScanner

1.18 Sea $d = 100t + 50$, donde d es la distancia y t el tiempo de un móvil con velocidad constante:

a) Complete la tabla de valores de d y t para $t = 0, 1, 2, 3, 5$ s.

d(m)					
t(s)	0	1	2	3	5

b) Haga el gráfico $d = f(t)$.

c) Encuentre la constante aditiva.

d) Diga cuánto vale la constante de proporcionalidad o pendiente del gráfico.

1.19 La tabla a continuación fue obtenida en el laboratorio para los valores de presión y volumen de un gas a temperatura constante.

P(Pa)	5.0×10^3	2.5×10^3	1.25×10^3	1.0×10^3	0.5×10^3
t(s)	1.0	2.0	4.0	5.0	10

a) Haga la gráfica de $P = f(V)$.

b) Diga el tipo de relación entre P y V.

c) Determine la constante k.

d) Expresar la ecuación para P y V.

Escaneado con CamScanner

1.20 Sea $A = \pi r^2$, donde A es el área del círculo (en cm^2) y r su radio (en cm). Considere $\pi \approx 3.14$.

a) Complete la tabla para r^2 y A, cuando $r = 1, 2, 3$ y 5 cm.

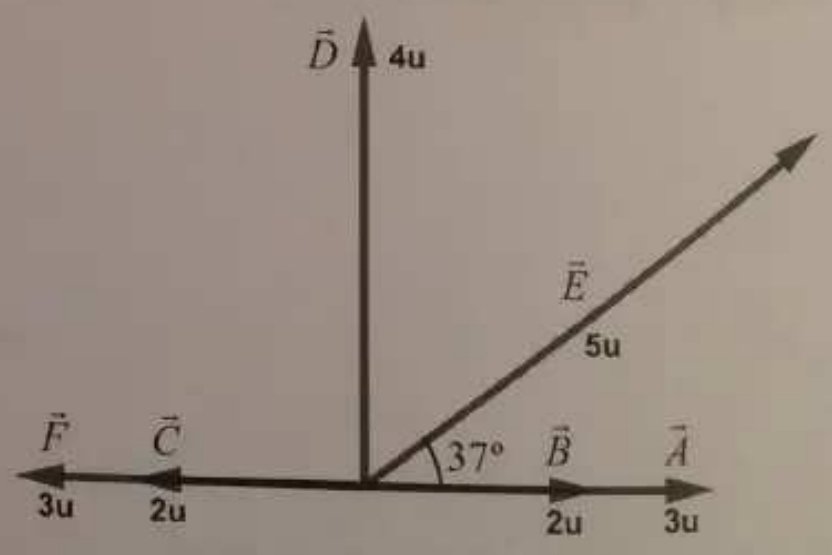
$r(\text{cm})$	1	2	3	5
$r^2(\text{cm}^2)$				
$A(\text{cm}^2)$				

b) Haga el gráfico $A = f(r)$ y el gráfico $A = f(r^2)$.

d) Diga el tipo de relación entre A y r.

e) Determine el valor de A si $r = 6$ cm (Extrapolar).

1.21 Dado los vectores, determine los módulos de:



a) $\|\vec{A} + \vec{B}\| =$

b) $\|\vec{A} + \vec{C}\| =$

c) $\|\vec{A} + \vec{D}\| =$

d) $\|\vec{A} + \vec{E}\| =$

e) $\|\vec{A} + \vec{F}\| =$

Escaneado con CamScanner

EVALUACIÓN

Práctica 1 - Prerrequisitos

Nombre: _____ **Matrícula:** _____ **Sección:** _____

Profesor: _____ **Fecha de Entrega:** _____

Selecciona la respuesta correcta

1. Al multiplicar dos medidas tomando en cuenta las cifras significativas, ¿cómo debe expresarse el resultado?
a) Con igual número de cifras significativas que la cantidad que más cifras tenga
b) Con igual número de cifras significativas que la cantidad que menos cifras tenga
c) Con igual número de decimales que la cantidad que menos decimales tenga
d) Con igual número de decimales que la cantidad que más decimales tenga

2. Se ha encontrado que $d = 3t^2$, el 3 representa a:
a) La pendiente
b) La constante de proporcionalidad
c) La constante aditiva
d) (a) y (b) son correcta

3. Son magnitudes vectoriales:
a) La distancia y la velocidad
b) La rapidez y la velocidad
c) La velocidad y la aceleración
d) El desplazamiento y el tiempo

4. El resultado de un experimento es como se muestra en la siguiente tabla, donde $A = f(B)$. Se puede afirmar que entre las variables A y B hay una relación de:

A	0	100	200	300	400
B	0	1	2	3	4

a) Proporcionalidad inversa
b) Proporcionalidad directa
c) Variación lineal
d) Proporcionalidad directa con el cuadrado

5. Al graficar $A = f(B)$ de la tabla de la pregunta anterior, el resultado es:
a) Una parábola
b) Una hipérbola
c) Una línea recta que no parte del origen
d) Una línea recta que parte del origen

6. Si $A \cdot B = k$, entonces el grafico $A = f(B)$ es:
a) Una parábola
b) Una hipérbola
c) Una línea recta que no parte del origen
d) Una línea recta que parte del origen

7. Sea $A = 4$ m al Sur y $B = 3$ m al Este, si sumamos $\vec{A}$ y $\vec{B}$, ¿Cuál será el módulo del vector resultante?
a) 7 m al Sur
b) 1 m al Este
c) 5 m Sureste
d) 7 m al Noreste

Escaneado con CamScanner

8. El área de una parcela rectangular que mide por un lado 200 m y por el otro 30 m es:
a) $5.0 \times 10^3\ m^2$
b) $6.0 \times 10^2\ m^2$
c) $6.0 \times 10^3\ m^2$
d) $6000\ m^2$

9. Dada la siguiente cantidad 4.728 g, al redondear la medida hasta la segunda cifra decimal, obtenemos:
a) 4.72 g
b) 4.70 g
c) 4.73 g
d) 4.74 g

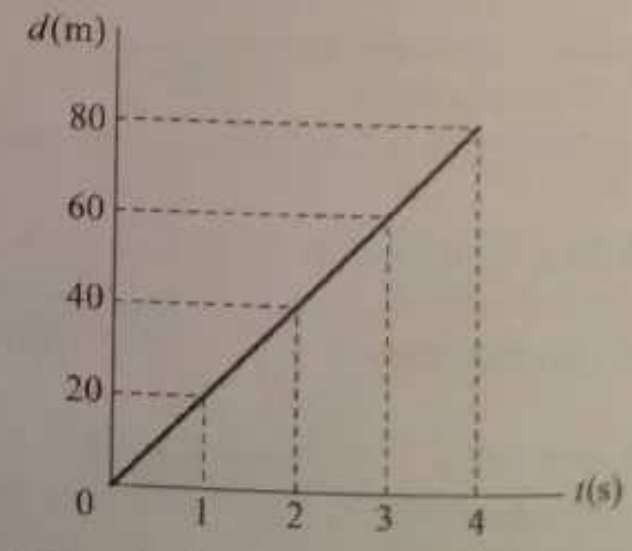
10. El resultado de una medida es 0.00480 segundos, el número de cifras significativas es:
a) 5 b) 4 c) 2 d) 3

11. El resultado de convertir 130000 g a kg, expresado en Notación Científica es:
a) 1.3×10^5 kg
b) 1.3×10^2 kg
c) 1.3×10^{-3} kg
d) 1.3×10^3 kg

12. Las siguientes medidas son todas iguales. Diga cuál es la más precisa (la más exacta):
a) 4.50 s
b) 4.5 s
c) 4.5000 s
d) 4.500 s

13. El resultado de sumar 2.0×10^2 km + 3.0×10^3 km es:
a) 5.0×10^3 km
b) 5.0×10^5 km
c) 3.2×10^3 km
d) 5.0×10^2 km

14. Dada la siguiente gráfica $d = f(t)$, la pendiente de la gráfica es:
a) 10 m/s
b) 15 m/s
c) 5.0 m/s
d) 20 m/s



15. Al realizar la operación 5.14 m ÷ 1.45×10^5 m/s se obtiene como resultado:
a) 3.545×10^{-5}
b) 3.54×10^{-4}
c) 3.54×10^{-5}
d) 3.55×10^{-5}

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

2. CINEMÁTICA DE LA PARTÍCULA

Objetivos:

Identificar y Definir

- Mecánica
- Cinemática
- Partícula
- Marco de Referencia
- Trayectoria
- Posición
- Desplazamiento
- Distancia
- Velocidad Media
- Velocidad Instantánea
- Aceleración Media
- Aceleración Instantánea
- Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)
- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)
- Caída Libre
- Tiro Vertical
- Movimiento Circular Uniforme (MCU)
- Velocidad Angular
- Velocidad Tangencial
- Aceleración Centrípeta
- Lanzamiento Horizontal

Cuestiones:

a) Presentar en qué situación el desplazamiento y la distancia tienen el mismo valor.

b) En qué situación la velocidad media e instantánea son iguales.

c) Describe un ejemplo de un movimiento con velocidad nula y sin embargo está acelerado.

d) Dar ejemplo de un movimiento donde la velocidad y la aceleración tienen direcciones opuestas.

e) Dar ejemplo de movimiento donde los vectores de aceleración y velocidad son perpendiculares entre sí.

f) ¿Puede un movimiento tener rapidez constante y tener aceleración? ¿Puede un movimiento tener velocidad constante y tener aceleración?

g) El tiempo necesario para que un proyectil lanzado horizontalmente alcance el suelo es, mayor, menor, o igual, que si cae verticalmente desde el reposo y desde la misma altura.

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

h) De los movimientos estudiados, diga a que clase pertenece cada uno de los siguientes:

* La Luna alrededor de la Tierra _____

* La pelota que se deja caer desde una azotea _____

* La bala disparada verticalmente hacia arriba _____

* El carro en la autopista a rapidez constante de 80 km/h _____

* La bola que rueda por una mesa horizontalmente _____

* La pelota tirada al bateador horizontalmente _____

* El bloque que desciende por un plano inclinado liso _____

* Un punto en la carátula de CD _____

* El bombero que desciende por un tubo verticalmente liso _____

* Un patinador en una pista horizontal helada _____

i) Escribe V si es verdadero y F si es falso. Justifica las falsas.

_____ En el MRUV la distancia es proporcional al cuadrado del tiempo.

_____ En el tiro vertical hacia arriba la aceleración es cero cuando el objeto alcanza la máxima altura.

_____ En el movimiento Circular Uniforme la aceleración centrípeta es de módulo constante.

_____ La pendiente de un gráfico posición-tiempo representa la aceleración.

_____ La velocidad angular se expresa en radianes/s.

_____ Si el desplazamiento total es cero, necesariamente la distancia es cero.

_____ Si la aceleración es cero, necesariamente la velocidad es cero.

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS RESUELTOS

2.1 Una partícula se encuentra inicialmente en la posición $x_0 = 40$ m y se mueve en línea recta. Determine el desplazamiento para cada una de las posiciones finales (x).

$\Delta x = x - x_0$

a) $x = 60$ m $\Rightarrow 60\text{ m} - 40\text{ m} = 20\text{ m}$

b) $x = 10$ m $\Rightarrow 10\text{ m} - 40\text{ m} = -30\text{ m}$

c) $x = 0$ m $\Rightarrow 0\text{ m} - 40\text{ m} = -40\text{ m}$

d) $x = 20$ m $\Rightarrow 20\text{ m} - 40\text{ m} = -20\text{ m}$

e) $x = 40$ m $\Rightarrow 40\text{ m} - 40\text{ m} = 0\text{ m}$

2.2 Si $\vec{A}$ y $\vec{B}$ son desplazamiento $A = 30$ m y $B = 40$ m. Determine el desplazamiento en cada caso.

a) Si $\vec{A}$ y $\vec{B}$ tienen igual dirección.

Si los vectores están en la misma dirección, entonces los desplazamientos se suman y el desplazamiento total para ese caso sería 70 m en la misma dirección en que apuntan los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$.

b) Si $\vec{A}$ y $\vec{B}$ tienen direcciones opuestas.

Para este caso el desplazamiento total será igual a la resta de los vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ y estará orientado en la dirección del vector $\vec{B}$ por ser mayor que el vector $\vec{A}$, entonces, el desplazamiento total es 10 m en la dirección en que apunta $\vec{B}$.

c) Si $\vec{A}$ y $\vec{B}$ son perpendiculares.

Si $\vec{A}$ y $\vec{B}$ son perpendiculares, entonces el desplazamiento total será igual a la suma de ambos desplazamientos lo cual se ha de calcular utilizando el teorema de Pitágoras.

$$\sqrt{A^2 + B^2} = \sqrt{(30\text{ m})^2 + (40\text{ m})^2} = \sqrt{900\text{ m}^2 + 1600\text{ m}^2} = \sqrt{2500\text{ m}^2} = 50\text{ m}$$

$$\theta = \tan^{-1}\frac{B}{A} = \tan^{-1}\frac{40\text{ m}}{30\text{ m}} = \tan^{-1}\frac{4}{3} = 53.13°$$

El desplazamiento total, será igual a 50 m, 53° medidos desde el vector $\vec{A}$.

2.3 Si usted camina 73 m con rapidez de 1.2 m/s y luego avanza 73 m más con rapidez de 3.0 m/s en una trayectoria rectilínea. Calcular la velocidad media.

Datos

$x_1 = 73$ m
$v_1 = 1.2\,\text{m/s}$
$x_2 = 73$ m
$v_2 = 3.0\,\text{m/s}$
$v_m = ?$

$t_1 = x_1/v_1 = 73\text{ m}/1.2\,\text{m/s} = 60.8\bar{3}\text{ s}$
$t_2 = x_2/v_2 = 73\text{ m}/3.0\,\text{m/s} = 24.\bar{3}\text{ s}$
$\Delta x = x_1 + x_2 = 73\text{ m} + 73\text{ m} = 146\text{ m}$
$\Delta t = t_1 + t_2 = 60.8\bar{3}\text{ s} + 24.\bar{3}\text{ s} = 85.1\bar{6}\text{ s}$
$v_m = \Delta x/\Delta t = 146\text{ m}/85.1\bar{6}\text{ s} = \boxed{1.7\,\text{m/s}}$

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

2.4 Un camión lleva Movimiento Rectilíneo Uniforme con velocidad de $9.14\,\mathrm{m/s}$ al Norte. Calcular:

a) La distancia que recorre en una hora.

Note que, para este caso, la distancia es el módulo del desplazamiento, entonces:

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad \Delta x = v_m \Delta t = (9.14\,\mathrm{m/s})(3600\ \mathrm{s}) = 32904\ \mathrm{m} = 32.9 \times 10^3\ \mathrm{m} \Rightarrow \boxed{32.9\ \mathrm{km}}$$

b) El tiempo en recorrer 2 km.

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \rightarrow \quad \Delta t = \frac{\Delta x}{v_m} = \frac{2000\ \mathrm{m}}{9.14\,\mathrm{m/s}} = \boxed{219\ \mathrm{s}}$$

2.5 Los fabricantes de cierto tipo de automóvil anunciaron que éste se acelera de 30 a $100\,\mathrm{km/h}$ en unos 3.0 s. Calcule la aceleración en unidades del Sistema Internacional (S.I.).

$$v_1 = 30\,\mathrm{km/h}\left(\frac{1000\ \mathrm{m}}{1\ \mathrm{km}}\right)\left(\frac{1\ \mathrm{h}}{3600\ \mathrm{s}}\right) = 8.\bar{3}\,\mathrm{m/s}$$

$$v_2 = 100\,\mathrm{km/h}\left(\frac{1000\ \mathrm{m}}{1\ \mathrm{km}}\right)\left(\frac{1\ \mathrm{h}}{3600\ \mathrm{s}}\right) = 27.\bar{7}\,\mathrm{m/s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{27.\bar{7}\,\mathrm{m/s} - 8.\bar{3}\,\mathrm{m/s}}{3.0\ \mathrm{s} - 0.0\ \mathrm{s}} = \frac{19.\bar{4}\,\mathrm{m/s}}{3.0\ \mathrm{s}} = \boxed{6.5\,\mathrm{m/s^2}}$$

2.6 Un carro acelera constantemente desde el reposo y al cabo de 10 s alcanza una velocidad de $72\,\mathrm{km/h}$ en dirección Sur. Al llegar a la estación siguiente frena uniformemente recorriendo 200 m hasta parar. Calcule:

a) La aceleración en la primera fase del movimiento.

$v_1 = 0\,\mathrm{m/s}$ $\qquad$ $a = \Delta v/\Delta t$

$v_2 = 72\,\mathrm{km/h} = 20\,\mathrm{m/s}$ $\qquad$ $a = \frac{20\ \mathrm{m/s} - 0\ \mathrm{m/s}}{10\ \mathrm{s}}$

$\Delta t = 10\ \mathrm{s}$ $\qquad$ $\boxed{a = 2.0\,\mathrm{m/s^2}}$

b) Distancia recorrida en la primera fase del movimiento. (Note que $d = \Delta x$)

$$\Delta x = v_1 t + \frac{1}{2}at^2 = (0\,\mathrm{m/s})(10\ \mathrm{s}) + (0.5)(2.0\,\mathrm{m/s^2})(10\ \mathrm{s})^2 = \boxed{100\ \mathrm{m}}$$

c) Aceleración en la segunda fase del movimiento.

Note que la velocidad final de la primera fase es la velocidad inicial de la segunda fase y que la velocidad final aquí es cero.

$$v_2^2 = v_1^2 + 2a\Delta x \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2\Delta x} = \frac{(0\,\mathrm{m/s})^2 - (20\,\mathrm{m/s})^2}{2(200\ \mathrm{m})} = \frac{-400\,\mathrm{m^2/s^2}}{400\ \mathrm{m}} = \boxed{-1.00\,\mathrm{m/s^2}}$$

d) Tiempo que ha tardado en detenerse desde que comenzó a frenar.

$$v_2 = v_1 + at \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_2 - v_1}{a} = \frac{0\,\mathrm{m/s} - 20\,\mathrm{m/s}}{-1.00\,\mathrm{m/s^2}} = \frac{-20\,\mathrm{m/s}}{-1.00\,\mathrm{m/s^2}} = \boxed{20\ \mathrm{s}}$$

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

2.7 Un auto acelera desde el reposo con aceleración constante de $8\,\mathrm{m/s^2}$ en dirección Este.

a) ¿Con qué rapidez marchará a los 10 segundos?

$v_2 = v_1 + at = 0\,\mathrm{m/s} + (8\,\mathrm{m/s^2})(10\,\mathrm{s}) = \boxed{80\,\mathrm{m/s}}$

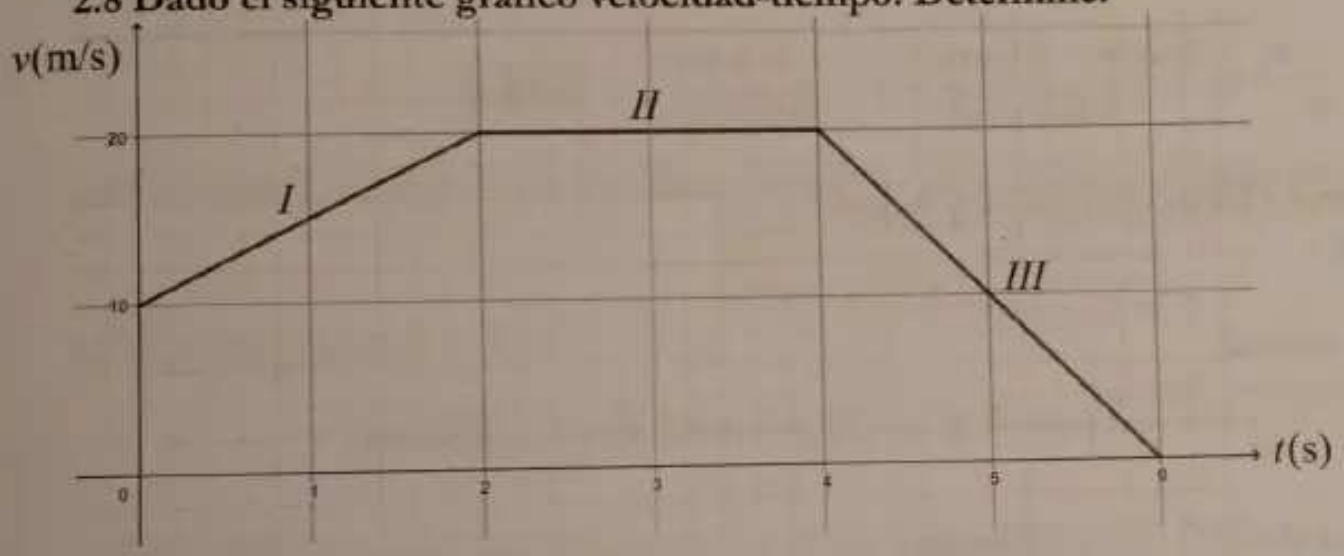
b) ¿Cuánto habrá recorrido en 10 segundos?

$$\Delta x = \left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right) t = \left(\frac{0\,\mathrm{m/s} + 80\,\mathrm{m/s}}{2}\right)(10\,\mathrm{s}) = (40\,\mathrm{m/s})(10\,\mathrm{s}) = \boxed{400\ \mathrm{m}}$$

c) ¿Cuál es la velocidad media en el intervalo de 10 segundos?

$$v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{400\ \mathrm{m}}{10\ \mathrm{s}} = \boxed{40\ \mathrm{m}}$$

2.8 Dado el siguiente gráfico velocidad-tiempo. Determine:



a) Acceleración en cada tramo.

$$a_1 = \frac{\Delta v_1}{\Delta t_1} = \frac{20\,\mathrm{m/s} - 10\,\mathrm{m/s}}{2.0\,\mathrm{s} - 0.0\,\mathrm{s}} = \frac{10\,\mathrm{m/s}}{2.0\,\mathrm{s}} = \boxed{5.0\,\mathrm{m/s^2}}$$

$$a_2 = \frac{\Delta v_2}{\Delta t_2} = \frac{20\,\mathrm{m/s} - 20\,\mathrm{m/s}}{4.0\,\mathrm{s} - 2.0\,\mathrm{s}} = \frac{0\,\mathrm{m/s}}{2.0\,\mathrm{s}} = \boxed{0\,\mathrm{m/s^2}}$$

$$a_3 = \frac{\Delta v_3}{\Delta t_3} = \frac{0\,\mathrm{m/s} - 20\,\mathrm{m/s}}{6.0\,\mathrm{s} - 4.0\,\mathrm{s}} = \frac{-20\,\mathrm{m/s}}{2.0\,\mathrm{s}} = \boxed{-10\,\mathrm{m/s^2}}$$

b) Tipo de movimiento:

I. Rectilíneo Uniformemente Acelerado
(la rapidez aumenta)
II. Rectilíneo Uniforme
(rapidez constante)
III. Rectilíneo Uniformemente Retardado
(la rapidez disminuye)

c) Desplazamiento en cada tramo.

El desplazamiento es equivalente al área debajo del gráfico, por tanto:

Tramo I (área del trapecio)

$$A = \left(\frac{B + b}{2}\right) h \quad \Rightarrow \quad \Delta x = \left(\frac{20\,\mathrm{m/s} + 10\,\mathrm{m/s}}{2}\right)(2\,\mathrm{s}) = \boxed{30\ \mathrm{m}}$$

Tramo II (área del rectángulo)

$$A = Bh \quad \Rightarrow \quad \Delta x = (20\,\mathrm{m/s})(2\,\mathrm{s}) = \boxed{40\ \mathrm{m}}$$

Tramo III (área del triángulo)

$$A = \frac{Bh}{2} \quad \Rightarrow \quad \Delta x = \frac{(20\,\mathrm{m/s})(2\,\mathrm{s})}{2} = \frac{40\ \mathrm{m}}{2} = \boxed{20\ \mathrm{m}}$$

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

2.9. Se deja caer un cuerpo desde el reposo y cae libremente. Determine:
a) Cuánto desciende el cuerpo después de 2.0 segundos?

$$\Delta y = v_1 t + \frac{1}{2}at^2 = (0\,\text{m/s})(2.0\,\text{s}) + (0.5)(-9.8\,\text{m/s}^2)(2.0\,\text{s})^2 = (-9.8\,\text{m/s}^2)(2.0\,\text{s}^2) = \boxed{-19.6\ \text{m}}$$

b) ¿Qué velocidad lleva en ese momento?

$$v_2 = v_1 + gt = 0\,\text{m/s} + (-9.8\,\text{m/s}^2)(2.0\,\text{s}) = \boxed{-19.6\,\text{m/s}}$$

2.10 Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba a partir del suelo con una velocidad de 24.4 m/s.
a) ¿Qué tiempo tarda en alcanzar la altura máxima?
Datos:

$v_1 = 24.4\,\text{m/s}$
$v_2 = 0\,\text{m/s}$
$g = -9.80\,\text{m/s}^2$
$t = ?$

$$v_2 = v_1 + at \quad \Rightarrow \quad t = \frac{v_2 - v_1}{a} = \frac{0\,\text{m/s} - 24.4\,\text{m/s}}{-9.80\,\text{m/s}^2} = \frac{-24.4\,\text{m/s}}{-9.80\,\text{m/s}^2} = \boxed{2.49\ \text{s}}$$

b) Qué tiempo dura en el aire? (Tiempo en subir y bajar).

$$t_T = 2t_1 = 2(2.49\ \text{s}) = 4.98\ \text{s}$$

c) Hasta que altura llega la pelota?

$$y_{\text{máx}} = \left(\frac{v_1 + v_2}{2}\right)t = \left(\frac{24.4\,\text{m/s} + 0\,\text{m/s}}{2}\right)(2.49\ \text{s}) = (12.2\,\text{m/s})(2.49\ \text{s}) = \boxed{30.4\ \text{m}}$$

2.11 El plato de un tocadiscos de 28.0 cm de diámetro da 33 revoluciones por minutos. Calcular:
a) La frecuencia y el periodo.
Datos:

$r = 14.0\ \text{cm}$
$n = 33$
$t = 1\ \text{min} = 60\ \text{s}$
$f = ?\ ;\ T = ?$

$f = n/t = 33/60\ \text{s} = \boxed{0.55\ \text{Hz}}$
Note que: $1\ \text{Hz} = 1/\text{s}$
$T = 1/f = 1/0.55\ \text{Hz} = \boxed{1.8\ \text{s}}$

b) La rapidez tangencial de un punto en la periferia del plato y su aceleración centrípeta.

$$v = \frac{2\pi r}{T} = 2\pi r f = 2(3.14)(14.0\ \text{cm})(0.55\ \text{s}^{-1}) = \boxed{48\,\text{cm/s}}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(48\,\text{cm/s})^2}{14.0\ \text{cm}} = \boxed{1.6 \times 10^2\,\text{cm/s}^2}$$

2.12 Un electrón gira en torno a un protón en una órbita circular de 5.28×10^{-11} m de radio y rapidez de 2.18×10^6 m/s. Calcular:
a) El período del movimiento.

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad \Rightarrow \quad T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2(3.14)(5.28 \times 10^{-11}\ \text{m})}{(2.18 \times 10^6\,\text{m/s})} = \boxed{1.52 \times 10^{-16}\ \text{s}}$$

b) El valor de la aceleración centrípeta.

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(2.18 \times 10^6\,\text{m/s})^2}{5.28 \times 10^{-11}\ \text{m}} = \boxed{9.00 \times 10^{22}\,\text{m/s}}$$

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS PROPUESTOS

2.13 Un automóvil se encuentra inicialmente en la posición $3\ \mathrm{m}$, a la derecha de un poste de luz, se desplaza y se coloca $5\ \mathrm{m}$ a la izquierda.

a) Dibujar los vectores posición inicial y final.

b) Obtener el vector desplazamiento. Especifique módulo y dirección.

2.14 Un hombre realiza desde su casa los siguientes desplazamientos: 5 cuadras al Este, 4 cuadras al Sur y 8 cuadras al Oeste.

a) Diga si el hombre llegó a su casa y qué desplazamiento realizó

b) ¿Si no llegó, que desplazamiento debe realizar para llegar a su casa?

c) ¿Qué distancia recorrió?

2.15 Un móvil en trayectoria rectilínea ocupa las posiciones indicadas en la tabla para cada minuto:

$x(\mathrm{m})$	2	4	6	6	0
$t(\mathrm{min})$	0	1	2	3	4

a) Haga la gráfica $x = f(t)$.

b) Determine la distancia total.

c) Determine la magnitud de la velocidad en cada tramo.

2.16 Una bola se mueve con movimiento Rectilíneo uniforme durante $5\ \mathrm{s}$.

a) Completar la tabla para los valores de tiempo, posición, velocidad y aceleración:

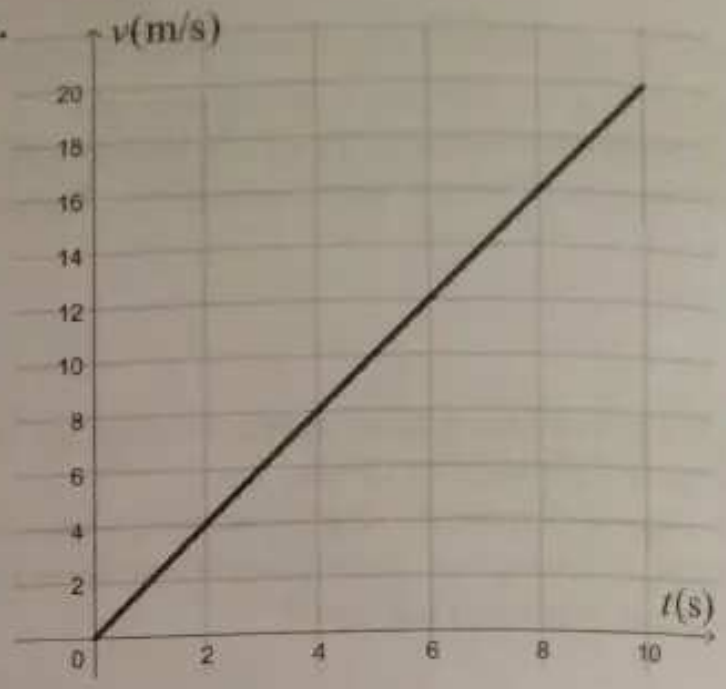
$t(\mathrm{s})$	$x(\mathrm{m})$	$v(\mathrm{m/s})$	$a(\mathrm{m/s^2})$
1			
	160		
3			
5	400		

b) Haga las gráficas: $x = f(t)$ y $v = f(t)$.

Escaneado con CamScanner

Escaneado con CamScanner

2.17 Dado el gráfico velocidad-tiempo, a lo largo del eje x.



a) Escriba la ecuación que relaciona las variables.

b) ¿Cuál es la relación entre la velocidad y el tiempo?

c) Calcule la aceleración.

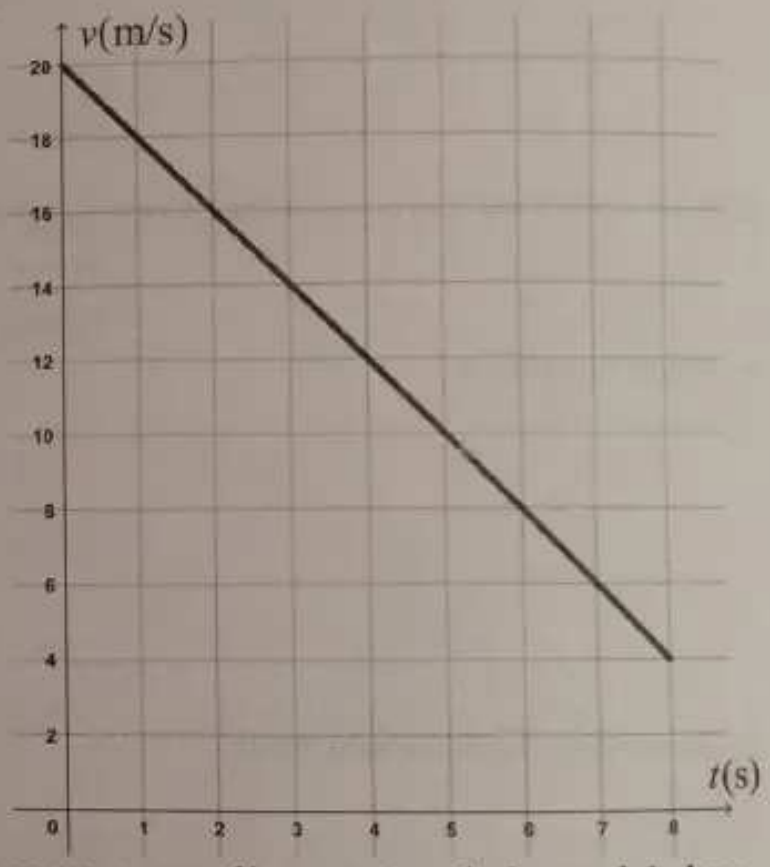
d) Calcule la velocidad para cada valor de tiempo.

$t(\mathrm{s})$	0	2	4	6	8	10
$v(\mathrm{m/s})$						

e) Calcule el desplazamiento para cada valor de tiempo.

$t(\mathrm{s})$	0	2	4	6	8	10
$\Delta x(\mathrm{m})$						

2.18 Dada el siguiente gráfico velocidad-tiempo.



a) ¿Cuál es el tipo de movimiento tiene?

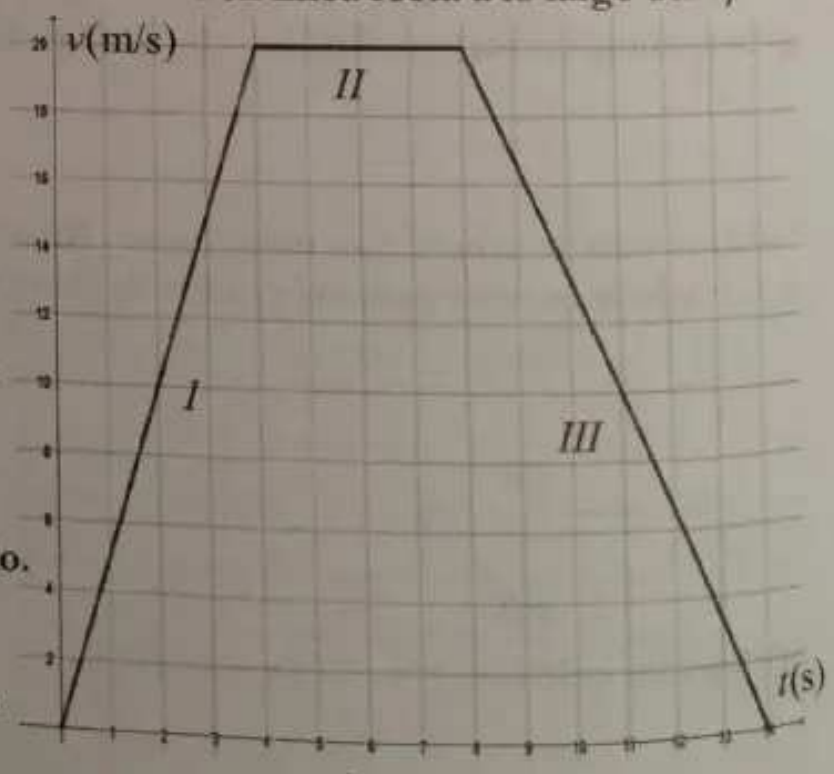
b) Escriba la ecuación que relaciona las variables.

c) Calcule la aceleración.

d) Calcule la velocidad y el desplazamiento.

$t(\mathrm{s})$	0	2	4	6	8
$v(\mathrm{m/s})$					
$\Delta x(\mathrm{m})$					

2.19 Dada el gráfico velocidad-tiempo, de un objeto que se mueve en línea recta a lo largo del eje x.



a) Determine la aceleración en cada tramo.

b) Describa el tipo de movimiento de cada tramo.

c) Calcule el desplazamiento en cada tramo y el total.

e) Calcule la velocidad media durante todo el intervalo.

f) ¿Cuál es la velocidad en $t = 2$ s, $t = 3$ s y $t = 11$ s?

Escaneado con CamScanner

2.20 Un avión sobrevoló en 3.0 min una isla, en línea recta y a velocidad constante hacia el Noreste. Si la longitud recorrida es 3.6×10^4 m. Calcule la velocidad del avión.

2.21 Un conductor empieza a las $12{:}00$ h un viaje de 400 km. Calcular la velocidad media en el viaje para cada una de las siguientes situaciones:

a) Conduce sin detenerse y llega a su destino a las $5{:}00$ h.

b) Conduce durante 3.0 h, descansa media hora y luego continua la marcha, llegando a las $5{:}30$ h.

c) Luego de llegar a su destino descansa 2 h y vuelve a su punto de partida empleando 6 h.

2.22 Un aeroplano recorre una pista recta que mide 360 m, para despegar. Si parte del reposo y se mueve con aceleración constante, recorriendo la pista en 30 s, ¿con qué velocidad levanta el vuelo?

2.23 Al disparar una flecha con un arco, esta adquiere una aceleración mientras recorre una distancia de 0.61 m hasta la diana. Si la rapidez en el momento de salir disparada es de $50\,\mathrm{m/s}$, ¿Qué aceleración horizontal y qué aceleración vertical tendrá la flecha justo antes de impactar la diana, si asumimos que horizontalmente tiene un MRUA y a la vez de Caída Libre?

2.24 Se deja caer un Celular S6 desde la azotea de un edificio de 20 m de altura. Calcular:

a) Tiempo en tocar el suelo.

b) Velocidad justo antes de tocar con el suelo.

Escaneado con CamScanner

2.25 Una carga de ladrillos está siendo alzada verticalmente mediante una grúa, a velocidad constante de $5\,\mathrm{m/s}$, pero a $8\,\mathrm{m}$ del suelo se desprende un ladrillo.

a) Describir el movimiento del ladrillo suelto.

b) Cuanto tiempo tarda en llegar al suelo?

c) Cuál es su velocidad instante antes de chocar con el suelo?

2.26 Una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de $29.4\,\mathrm{m/s}$. Calcular:

a) ¿A qué altura llegará la pelota?

b) ¿Cuánto tiempo estará en el aire?

c) ¿En qué tiempo descenderá $24.5\,\mathrm{m}$ desde la altura máxima?

2.27 Suponga que CD da 1500 vueltas por minutos ($1500\,\mathrm{rpm}$), cuyo radio es de $60\,\mathrm{mm}$. Determine:

a) Su frecuencia en Hz.

b) Su período.

c) Rapidez tangencial

d) Rapidez angular en un punto marcado en el borde.

Escaneado con CamScanner

EVALUACIÓN

Práctica 2 - Cinemática de la Partícula

Nombre: _____ **Matrícula:** _____ **Sección:** _____

Profesor: _____ **Fecha de Entrega:** _____

Selecciona la respuesta correcta

1. El cambio de posición en la unidad de tiempo se llama:

a) Desplazamiento
b) Distancia
c) Velocidad
d) Aceleración

2. El cambio de velocidad en la unidad de tiempo se llama

a) Desplazamiento
b) Distancia
c) Velocidad
d) Aceleración

3. Las unidades de desplazamiento, velocidad y aceleración en el S.I. son, respectivamente:

a) $m, m/s, m/s^2$
b) $cm, cm/s, cm/s^2$
c) $km, km/h, km/h^2$
d) $m, m/min, m/s^2$

4. Movimiento cuyo valor de aceleración es igual a $9.80\ m/s^2$:

a) Móvil que desciende una pendiente
b) Objeto que se deja caer
c) Electrón alrededor del protón
d) Carro con velocidad constante

5. Un móvil se desplaza 40 km al Norte y 30 km al Este.

a) La distancia vale 70 km y el desplazamiento cero
b) La distancia vale 70 km y el desplazamiento 50 km
c) La distancia y el desplazamiento valen 70 km
d) La distancia y el desplazamiento valen 50 km

6. Una esfera de madera A rueda por una mesa, llega al borde y cae, al mismo tiempo que otra esfera de hierro B se deja caer desde el mismo borde de la mesa.

a) La esfera A llega primero al suelo
b) La esfera B llega primero al suelo
c) Ambas llegan al suelo al mismo tiempo
d) Faltan datos para calcular

7. En qué movimiento los vectores velocidad y aceleración son perpendiculares?

a) Rectilíneo uniforme
b) Caída libre
c) Circular uniforme
d) Lanzamiento horizontal

8. En el lanzamiento horizontal hay dos movimientos:

a) Uno horizontal uniforme y otro vertical uniformemente acelerado
b) Uno horizontal uniforme y otro vertical uniformemente retardado
c) Uno horizontal uniformemente acelerado y otro vertical uniforme
d) Uno horizontal uniformemente retardado y otro vertical uniforme

Escaneado con CamScanner

9. Un móvil inicialmente en la posición $x_1 = -10$ m se desplaza y coloca en la posición $x_2 = 5.0$ m. Si tarda 3.0 s en desplazarse, la velocidad media es igual a:
a) 3.3 m/s
b) −5.0 m/s
c) 5.0 m/s
d) 1.7 m/s

10. Una bola se deja caer desde cierta altura. El tiempo en adquirir una velocidad de 19.6 m/s es:
a) 1.96 s
b) 196 s
c) 9.80 s
d) 2.00 s

11. Un auto parte del reposo y alcanza una velocidad de 36 km/h Sur en 3.0 s. ¿Qué distancia recorrió si el movimiento fue rectilíneo con aceleración constante?
a) 54 km
b) 108 km
c) 30 m
d) 15 m

12. Un atleta recorre 100 m en 10 s. ¿Cuál es su rapidez media?
a) 10 m/s
b) 5.0 m/s
c) 0.5 m/s
d) 1000 m/s

13. El aspa de un ventilador de 0.30 m de diámetro gira 1200 rev/min. Calcule la rapidez tangencial.
a) 0.00079 m/s
b) 18.84 m/s
c) 0.9420 m/s
d) 11.30 m/s

14. Calcule la aceleración centrípeta del ejercicio anterior.
a) 400 m/s^2
b) 0.015 m/s^2
c) 1176.0 m/s^2
d) 2352 m/s^2

15. Un vaso rueda por una mesa, llega al borde y cae. Si llega al suelo en 0.50 s, ¿cuál es la altura de la mesa?
a) 5.0 m
b) 1.3 m
c) 2.5 m
d) Faltan datos

Escaneado con CamScanner

3. DINÁMICA DE LA PARTÍCULA

Objetivos:

Identificar y Definir

- Dinámica
- Fuerza
- Inercia
- Masa
- Equilibrio
- Unidades de Fuerzas
- Peso
- Fuerza de Fricción
- Fuerza centrípeta
- Fuerza normal
- 1ra. Ley de Newton
- 2da. Ley de Newton
- 3ra Ley de Newton
- Impulso
- Fuerza impulsiva
- Cantidad de movimiento
- Fuerzas internas y externas
- Principio de conservación de la
- Cantidad de movimiento

Cuestiones:

a) A veces, el desnucamiento en los accidentes de automóvil cuando son chocados violentamente por detrás se debe a que la cabeza de la víctima parece ser arrojada hacia atrás. A qué se debe esto explique.

b) Cuando se deja caer una pelota sobre el piso y rebota. ¿Es necesaria una fuerza para rebotar hacia arriba? Si es así, ¿qué es lo que ejerce esa fuerza sobre la pelota?

c) ¿Por qué se apoya usted más en los pedales de una bicicleta cuando arranca que cuando se está moviendo con velocidad constante?

d) ¿Por qué duele el pie cuando se patea una pelota?

f) ¿Quién tiene mayor cantidad de movimiento, un camión pesado que lleva cierta velocidad, o una bicicleta con igual rapidez y dirección? ¿Por qué?

g) Cuando un pelotero golpea la pelota. ¿Cuál sería el efecto de prolongar el tiempo de contacto entre el bate y la pelota?

h) Un popular truco de magia consiste en colocar una moneda sobre una carta y ésta sobre la boca de un vaso. El borde de la carta se golpea rápidamente con el índice, ocasionando que la carta salga volando lejos del vaso mientras que la moneda cae dentro del mismo. Explique qué ley física se relaciona con este efecto de la moneda.

i) Cuando se zafa la cabeza de un martillo y se quiere volver ajustar, se sostiene el martillo verticalmente y se golpea su base contra el piso. ¿Qué ley se ilustra con este hecho y por qué sucede?

Escaneado con CamScanner

i) Escribir F o V según sea falso o verdadero. Justificar las falsas.

_____ Si sobre un cuerpo no actúa fuerza, necesariamente debe estar en reposo.

_____ Una piedra de 2 kg tiene el doble de inercia que una de un kilogramo.

_____ Si la fuerza externa aplicada sobre un objeto se duplica, la velocidad se duplica.

_____ Para una fuerza externa dada, la aceleración de un objeto de 1 kg es el doble a la aceleración de un objeto de 2 kg.

_____ En la Tierra una masa de 1 kg pesa 9.8 N.

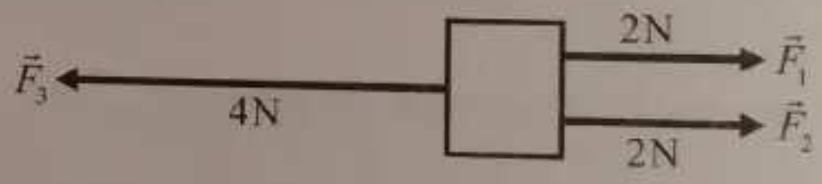
_____ Cuando empujas a alguien, sólo se mueve la persona. Cuando recibes un empujón sólo te mueves tú.

_____ La fuerza del pie sobre el mueble es igual en magnitud a la fuerza del mueble sobre el pie.

_____ Si una pelota de tenis abandona la raqueta con el mismo módulo de velocidad, pero con dirección opuesta, la cantidad de movimiento final de la pelota es igual al doble de su cantidad de movimiento inicial.

EJERCICIOS RESUELTOS

3.1 Sobre un bloque colocado en una mesa lisa, actúan las fuerzas mostradas en la figura.



a) ¿Cuál es el valor de la fuerza Neta?

$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

$\vec{F}_R = 2\ \text{N} + 2\ \text{N} - 4\ \text{N} = 0$

El valor de la Fuerza Neta es nulo.

b) ¿Puede el bloque estar en movimiento?

Si está en movimiento, seguirá con velocidad constante, es decir, con MRU, si está en reposo, así seguirá.

c) ¿El bloque está en equilibrio?

Sí, ya que la fuerza resultante es nula.

d) Si se desplaza 10 m en 5.0 s. ¿Cuánto vale la velocidad?

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10\ \text{m}}{5.0\ \text{s}} = 2.0\,\text{m/s}$$

e) ¿Cuál es el valor de su aceleración?

No tiene aceleración porque su velocidad es constante.

f) ¿Cómo podríamos detenerlo?

Aplicando una fuerza en dirección opuesta al movimiento.

Escaneado con CamScanner

3.2 Se tienen dos esferas de igual radio, una de plomo y otra de corcho.

a) ¿Cuál tiene mayor Inercia?

La de plomo, porque ofrece mayor resistencia para cambiar su velocidad.

b) ¿Cuál tiene mayor masa?

La de plomo, porque tiene mayor inercia y a mayor inercia, mayor masa.

3.3 Un patinador se desliza por una pista horizontal helada con una velocidad constante de $3.0\ \mathrm{m/s}$ igual dirección Diga:

a) ¿Qué fuerzas externas intervienen?

El peso del cuerpo y la fuerza normal.

b) ¿Cuánto vale la fuerza resultante?

Cero. Porque la velocidad es constante.

c) ¿Cuál será la velocidad en $2.0\ \mathrm{min}$?

Será la misma siempre, pues la velocidad es constante.

d) ¿Cuántos metros recorrerá en esos $2.0\ \mathrm{min}$?

$\Delta x = v\Delta t = (3.0\,\mathrm{m/s})(120\ \mathrm{s}) = 360\ \mathrm{m}$ en línea recta.

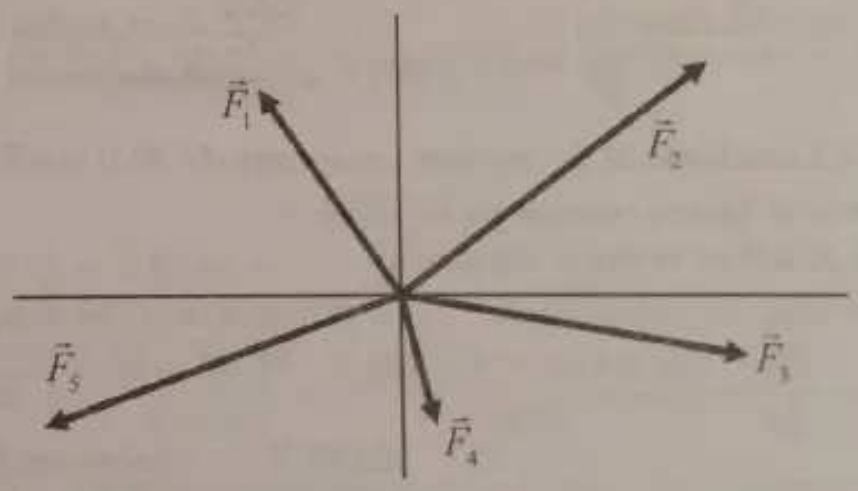
e) ¿En cuánto tiempo recorrerá $60\ \mathrm{m}$?

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{6.0\ \mathrm{m}}{3.0\,\mathrm{m/s}} = 2.0\ \mathrm{s}$$

3.4 La partícula de la figura se encuentra en equilibrio bajo la acción del sistema de fuerzas representado. Si $F_4 = 25\ \mathrm{N}$ ¿Cuál es la magnitud y dirección de la resultante de las demás fuerzas que actúan sobre la partícula?

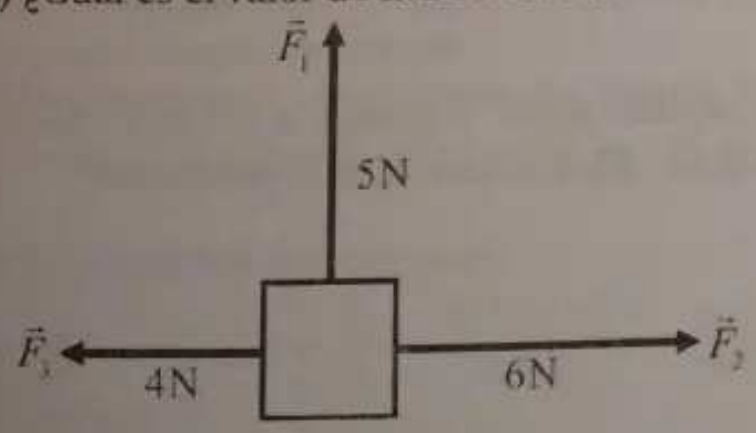
Como la partícula está en equilibrio significa que la resultante de todas las fuerzas es nula, entonces:

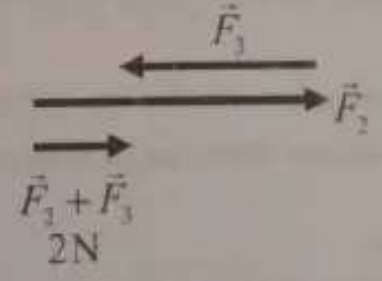
$$\vec{F}_R = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_4 + \vec{F}_5 = 0\ \mathrm{N}$$
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_5 = -\vec{F}_4$$
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_5 = -25\ \mathrm{N}$$

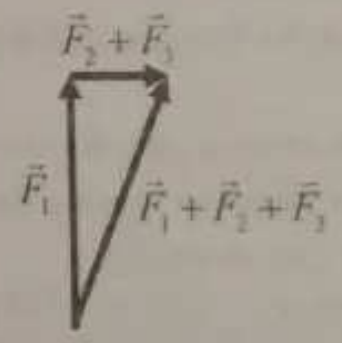


3.5 Sobre un cuerpo de $4.0\ \mathrm{kg}$ actúan las fuerzas mostradas en la figura.

a) ¿Cuál es el valor de la Fuerza Neta?







$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \sqrt{(5\ \mathrm{N})^2 + (2\ \mathrm{N})^2} = \boxed{5.4\ \mathrm{N}}$$

Escaneado con CamScanner

b) El bloque está en equilibrio?

No, pues la Fuerza Neta es diferente de cero.

c) ¿El bloque está en movimiento?

Sí, pues hay una Fuerza Resultante.

d) ¿De qué tipo es el movimiento?

Si la Fuerza Neta es constante, el movimiento es Rectilíneo uniformemente variado.

e) Cuál es el valor de su aceleración?

$$F = ma \quad \Rightarrow \quad a = \frac{F}{m} = \frac{5.4\text{ N}}{4.0\text{ kg}} = \boxed{1.35\,\text{m/s}^2}$$

f) Si ha partido del reposo ¿Cuál es su velocidad tras recorrer 20 m actuando esas fuerzas?

$$v_2{}^2 = v_1{}^2 + 2a\Delta x = (0\,\text{m/s})^2 + 2(1.35\,\text{m/s}^2)(20\text{ m}) = 54\,\text{m}^2/\text{s}^2$$

$$v_2 = \sqrt{54\,\text{m}^2/\text{s}^2} = \boxed{7.3\,\text{m/s}}$$

3.6 Un cuerpo de 2.0 kg parte del reposo por una fuerza constante que lo obliga a recorrer 20 m en 4.0 s en línea recta. Calcule la magnitud de la fuerza.

$$\Delta x = v_1 t + \frac{1}{2}at^2 \quad \Rightarrow \quad a = \frac{2(\Delta x - v_1 t)}{t^2} = \frac{2(20\text{ m} - (0\,\text{m/s})(4.0\text{ s}))}{(4.0\text{ s})^2} = \frac{2(20\text{ m})}{16\text{ s}^2} = 2.5\,\text{m/s}^2$$

$$F = ma = (2.0\text{ kg})(2.5\,\text{m/s}^2) = \boxed{5.0\text{ N}}$$

3.7 ¿Qué Fuerza Neta se necesita para acelerar un carro de 1500 kg desde una velocidad de 100 km/h hasta el reposo, en un desplazamiento de 55.0 m hacia el Este.

$$100\,\text{km/h}\left(\frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}}\right)\left(\frac{1\text{ h}}{3600\text{ s}}\right) = 27.\bar{7}\,\text{m/s}$$

$$v_2{}^2 = v_1{}^2 + 2a\Delta x \quad \Rightarrow \quad a = \frac{v_2{}^2 - v_1{}^2}{2\Delta x} = \frac{(27.\bar{7}\,\text{m/s})^2 - (0\,\text{m/s})^2}{2(55.0\text{ m})} = \frac{771.6\,\text{m}^2/\text{s}^2}{110\text{ m}} = 7.01\,\text{m/s}^2$$

$$F = ma = (1500\text{ kg})(7.01\,\text{m/s}^2) = \boxed{1.05 \times 10^4\text{ N}}$$

3.8 La velocidad de un carro aumenta de 30.0 km/h a 60.0 km/h línea recta en 5.00 s bajo la acción de una fuerza resultante de 2490 N.

a) ¿Cuál es la masa del carro?

$$30.0\,\text{km/h} = 8.\overline{33}\,\text{m/s} \quad ; \quad 60.0\,\text{km/h} = 16.\bar{6}\,\text{m/s}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16.\bar{6}\,\text{m/s} - 8.\overline{33}\,\text{m/s}}{5.00\text{ s}} = \frac{8.\overline{33}\,\text{m/s}}{5.00\text{ s}} = 1.\overline{66}\,\text{m/s}^2$$

$$F = ma \quad \Rightarrow \quad m = \frac{F}{a} = \frac{2490\text{ N}}{1.\overline{66}\,\text{m/s}^2} = \boxed{1.49 \times 10^3\text{ kg}}$$

b) ¿Cuál es su peso?

$$w = mg = (1.49 \times 10^3\text{ kg})(9.8\,\text{m/s}^2) = \boxed{1.46 \times 10^4\text{ N}}$$

3.9 Un tractor tira de un contenedor de 10 tn sobre un camino plano y acelera a 6.0 m/s². Si el tractor ejerce la misma fuerza sobre otro contenedor de 8.0 tn. ¿Qué aceleración le producirá?

$$F = m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$a_2 = \frac{m_1 a_1}{m_2} = \frac{(10\text{ tn})(6.0\,\text{m/s}^2)}{8.0\text{ tn}} = \boxed{7.5\,\text{m/s}^2}$$

Escaneado con CamScanner

3.10 A un cuerpo de 30.0 kg situado sobre el suelo se le aplica una fuerza horizontal de 400 N. ¿Qué aceleración se produce si la fuerza de fricción entre el cuerpo y el suelo es de 100 N?

$F = 400\ \text{N} - 100\ \text{N} = 300\ \text{N}$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{300\ \text{N}}{30.0\ \text{kg}} = \boxed{10.0\,\text{m/s}^2}$$

3.11 Un cuerpo de 2.0 kg cae libremente en la Tierra.

a) ¿Cuánto pesa el cuerpo?

$$w = mg = (2.0\ \text{kg})(9.8\,\text{m/s}^2) = \boxed{19.6\ \text{N}}$$

b) Si cae en la Luna, ¿cuál es su peso?

Cómo la gravedad en la Luna es $1/6$ *de la gravedad de la Tierra, entonces:*

$$w = m(g/6) = (2.0\ \text{kg})\left(\frac{9.8\,\text{m/s}^2}{6}\right) = \boxed{3.2\bar{6}\ \text{N}}$$

3.12 Un elevador de 1000 kg sube con una aceleración de $2.0\,\text{m/s}^2$. ¿Cuál es la tensión en el cable?

$F = T - w \quad ; \quad F = ma \quad \Rightarrow \quad T - mg = ma$

$$T = ma + mg = m(a+g) = 1000\ \text{kg}(2.0\,\text{m/s}^2 + 9.8\,\text{m/s}^2) = 1000\ \text{kg}(7.8\,\text{m/s}^2) = \boxed{7.8 \times 10^3\ \text{N}}$$

3.13 Un automóvil de 1000 kg toma una curva de radio de 50.0 m, con una rapidez de 50 km/h. ¿Cuál es la fuerza neta necesaria para mantener el automóvil moviéndose sin salir de la curva?

$50\,\text{km/h} = 13.\bar{8}\,\text{m/s}$

$$F_c = ma_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{(1000\ \text{kg})(13.\bar{8}\,\text{m/s})^2}{50.0\ \text{m}} = \frac{(1000\ \text{kg})(192.9\,\text{m}^2/\text{s}^2)}{50.0\ \text{m}} = \boxed{3.86 \times 10^3\ \text{N}}$$

3.14 En el modelo del átomo de hidrógeno ideado por el físico Niels Bohr, el único electrón gira en órbita circular en torno al núcleo. Si el radio de la órbita es de 5.29×10^{-11} m y el electrón efectúa 6.6×10^{11} rev/min. La masa de un electrón es de aproximadamente 9.109×10^{-31} kg.

a) Encuentre la aceleración del electrón.

$$6.6 \times 10^{11}\ \text{rev/min}\left(\frac{1\ \text{min}}{60\ \text{s}}\right) = 1.1 \times 10^{10}\ \text{Hz}$$

$$v = 2\pi rf = 2(3.14)(5.29 \times 10^{-11}\ \text{m})(1.1 \times 10^{10}\ \text{s}^{-1}) = 3.65\,\text{m/s}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(3.65\,\text{m/s})^2}{5.29 \times 10^{-11}\ \text{m}} = \frac{13.3\,\text{m}^2/\text{s}^2}{5.29 \times 10^{-11}\ \text{m}} = \boxed{2.51 \times 10^{11}\,\text{m/s}^2}$$

b) ¿Cuál es la fuerza centrípeta que actúa sobre el electrón?

$$F_c = ma_c = (9.109 \times 10^{-31}\ \text{kg})(2.51 \times 10^{11}\,\text{m/s}^2) = \boxed{2.29 \times 10^{-19}\ \text{N}}$$

3.15 Un cuerpo A de 2.0 kg se mueve a 20 m/s, otro cuerpo B de 4.0 kg se mueve con igual cantidad de movimiento. Determine:

a) La cantidad de movimiento del cuerpo A.

$$p = mv = (2.0\ \text{kg})(20\,\text{m/s}) = \boxed{40\ \text{kg}\cdot\text{m/s}}$$

b) La velocidad del cuerpo B.

$$p = mv \quad \Rightarrow \quad v = \frac{p}{m} = \frac{40\ \text{kg}\cdot\text{m/s}}{4.0\ \text{kg}} = \boxed{10\,\text{m/s}}$$

Escaneado con CamScanner

3.16 Una pelota de béisbol de 0.6 kg que se mueve hacia el bateador con una velocidad de 40 m/s es golpeado en dirección opuesta con una velocidad de 88 m/s. Determine el impulso y la fuerza media ejercida sobre la bola, si el contacto entre ella y el bate fue de 0.01 segundos.

$I = \Delta p = p_2 - p_1 = mv_2 - mv_2 = m(v_2 - v_1)$

$I = (0.6\text{ kg})(-88\text{ m/s} - 40\text{ m/s}) = (0.6\text{ kg})(128\text{ m/s}) = \boxed{76.8\text{ N}\cdot\text{s}}$

$I = F\Delta t \quad \Rightarrow \quad F = \dfrac{I}{\Delta t} = \dfrac{76.8\text{ N}\cdot\text{s}}{0.01\text{ s}} = \boxed{7680\text{ N}}$

3.17 Un rifle de 3.5 kg dispara una bala de 9.0 g a una velocidad de 300 m/s Este, calcule la velocidad de retroceso del rifle si éste estaba suspendido libremente al inicio.

$p_i = p_f$

$0 = p_{1f} + p_{2f}$

$0 = m_1 v_{1f} + m_2 v_{2f}$

$v_{1f} = -\dfrac{m_2 v_{2f}}{m_1} = -\dfrac{(9.0\times10^{-3}\text{ kg})(300\text{ m/s})}{3.5\text{ kg}} = \boxed{-0.77\text{ m/s}}$

3.18 Una bola de 8.0 kg que se mueve a la derecha a 4.0 m/s choca con otra bola de 6.0 kg que se mueve a la izquierda a 5.0 m/s.

a) ¿Cuál es la cantidad de movimiento total antes de la colisión?

$p_i = p_{1i} + p_{2i} = m_1 v_{1i} + m_2 v_{2i}$

$p_i = (8.0\text{ kg})(4.0\text{ m/s}) + (6.0\text{ kg})(-5.0\text{ m/s}) = 32\text{ kg}\cdot\text{m/s} - 30\text{ kg}\cdot\text{m/s} = \boxed{2\text{ kg}\cdot\text{m/s}}$

b) ¿Cuál es la cantidad de movimiento total después de la colisión?

$p_f = p_i = \boxed{2\text{ kg}\cdot\text{m/s}}$

3.19 Un mazo de 3.0 kg se mueve a 14 m/s y cuando golpea una estaca de acero, la herramienta se detiene en 0.02 s.

a) Determine la fuerza media sobre el mazo.

$a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{0\text{ m/s} - 14\text{ m/s}}{0.02\text{ s}} = -\dfrac{14\text{ m/s}}{0.02\text{ s}} = -700\text{ m/s}^2$

$F = ma = (3.0\text{ kg})(-700\text{ m/s}^2) = \boxed{-2100\text{ N}}$

b) El impulso aplicado.

$I = F\Delta t = (-2100\text{ N})(0.02\text{ s}) = \boxed{42\text{ N}\cdot\text{s}}$

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS PROPUESTOS

3.20 Una patinadora se desliza sobre una pinta de hielo con una velocidad constante de 4 m/s. Diga:

a) ¿Cuánto vale la fuerza resultante?

b) ¿Cuál será su velocidad a los 2 min?

c) ¿Cuál es la distancia recorrida en esos 2 min?

d) ¿En qué tiempo recorrerá 20 m?

3.21 Al empujar una caja sobre una superficie horizontal lisa, esta se pone en movimiento y en el instante en que su velocidad es de 0.5 m/s se deja de empujar.

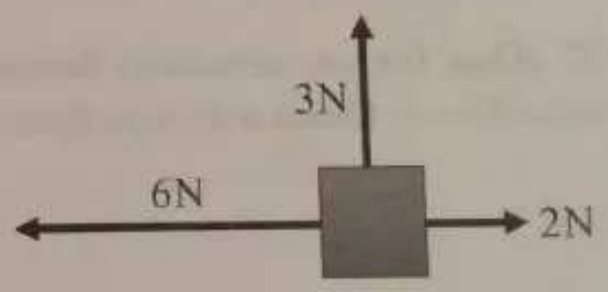
a) Diga si la caja se detiene o sigue.

b) ¿Cuál será su velocidad luego de 20 s?

c) ¿Cuánto se desplaza en esos 20 s?

3.22 Sobre un bloque colocado sobre una mesa horizontal actúan las fuerzas mostradas en la figura.

a) ¿Cuál es el valor de la fuerza neta?



b) ¿Puede el bloque estar en movimiento? ¿De qué tipo?

c) ¿Cómo podríamos detenerlo?

d) ¿Está en equilibrio?

3.23 Un cuerpo está en equilibrio dinámico, desplazándose 15 m en 20 s.

a) ¿Cuál es su velocidad?

b) ¿Cuál será su aceleración en los próximos 30 s?

c) ¿Cuál será la fuerza resultante que actúan sobre el cuerpo?

Escaneado con CamScanner

3.24 Una fuerza de 5.0 N produce sobre una masa m_1 una aceleración de $8\,\mathrm{m/s^2}$ y sobre una masa m_2 una aceleración de $16\,\mathrm{m/s^2}$.

a) ¿Qué relación hay entre las dos masas?

b) ¿Cuánto vale cada masa?

c) ¿Cuánto vale la aceleración si la misma fuerza se aplica a ambas masas unidas?

3.25 Dos fuerzas perpendiculares mueven una masa de 3.0 kg. Una fuerza de 50 N está dirigida hacia el Norte, en tanto que la otra fuerza apunta hacia el Oeste y su valor es de 90 N. ¿Cuál es la magnitud y dirección de la aceleración resultante?

3.26 Un vagón de 10000 kg rueda por un riel a $3.0\,\mathrm{m/s}$. Calcule el tiempo necesario para que una fuerza de 1000 N detenga el vagón.

3.27 ¿Qué fuerza, actuando durante 1.35×10^{-3} s, cambiará la velocidad de una pelota de 95 g desde $50\,\mathrm{m/s}$ Oeste a $45\,\mathrm{m/s}$ Este?

3.28 Una pelota de béisbol de 0.145 kg viaja a $40\,\mathrm{m/s}$ y llega al guante del cátcher, quien al detener la pelota, retrocede 12 cm. ¿Cuál fue la fuerza media que ejerció la pelota sobre el guante?

3.29 Una piedra pesa 5.4 N. ¿Qué fuerza se necesita para que acelere verticalmente a $3.0\,\mathrm{m/s^2}$?

Escaneado con CamScanner

3.30 Un carro de $1200\ \text{kg}$ que va a $60\,\text{km/h}$ se le aplican los frenos y se detiene en $1.2\ \text{min}$. ¿Cuál fue la fuerza de fricción que el pavimento ejerció sobre el carro?

3.31 Un cuerpo se mueve a la derecha sobre una superficie horizontal áspera a una velocidad constante bajo la acción de una fuerza horizontal de $200\ \text{N}$. Determine:

a) Modulo, dirección y sentido de la fuerza de fricción.

b) Valor de la aceleración.

c) Diga si el cuerpo está en equilibrio y si esta ¿De qué tipo?

3.32 Si una estudiante tiene una masa de $60\ \text{kg}$.

a) ¿Cuál es su peso aquí en la tierra?

b) ¿Cuál sería su peso en la Luna?

c) ¿Cuál sería su peso en el espacio sideral?

3.33 Un ascensor de $800\ \text{kg}$ es levantado verticalmente mediante un cable. Encuentre la aceleración del ascensor si la tensión en el cable es:

a) $9000\ \text{N}$ _____

b) $7840\ \text{N}$ _____

c) $2000\ \text{N}$ _____

Escaneado con CamScanner

3.34 Una caja de madera de $20\ \text{kg}$ es empujada a lo largo de un piso con una fuerza de $490\ \text{N}$. Si la fuerza de rozamiento entre el piso y la caja es de $100\ \text{N}$. Calcular:

a) La aceleración de la caja.

b) Si parte del reposo, ¿qué distancia recorrerá en un minuto?

3.35 Un hombre de $75\ \text{kg}$ va sentado en un autobús que en un momento acelera a razón de $0.9\ \text{m/s}^2$. ¿Qué fuerza ejerce el asiento sobre el hombre? ¿Qué fuerza ejerce el hombre sobre el asiento?

3.36 Una persona de $60\ \text{kg}$ va en un carro cuya velocidad es de $54\ \text{km/h}$. Si el carro describe una curva de $30\ \text{m}$ de radio y el hombre se agarra a una de las manillas para seguir en su asiento. ¿Qué fuerza y en qué dirección el hombre ejerce sobre la manilla?

3.37 Una piedra de $400\ \text{g}$ está atada al extremo de un cordel de $0.8\ \text{m}$ de longitud y realiza 80 vueltas por minutos. ¿Qué fuerza centrípeta ejerce el cordel sobre la piedra?

3.38 La resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es de $200\ \text{N}$ y actúan durante $5.0\ \text{s}$.

a) ¿Qué impulso recibe?

b) Si inicialmente su cantidad de movimiento es de $500\ \text{kg} \cdot \text{m/s}$. ¿Cuánto vale la cantidad de movimiento final?

c) Cuánto vale la variación de la cantidad de movimiento.

Escaneado con CamScanner

EVALUACIÓN

Práctica 3 - Dinámica de la Partícula

Nombre: _____ **Matricula:** _____ **Sección:** _____

Profesor: _____ **Fecha de Entrega:** _____

Selecciona la respuesta correcta

1. La unidad de masa, aceleración y fuerza en el S.I. son respectivamente:

a) g, N, m/s
b) m/s , m/s^2 , N
c) N, kg, m/s
d) kg, m/s^2 , N

2. La oposición que presentan los cuerpos de cambiar su estado de reposo o movimiento, se denomina:

a) Fuerza
b) Inercia
c) Aceleración
d) Cambio de estado

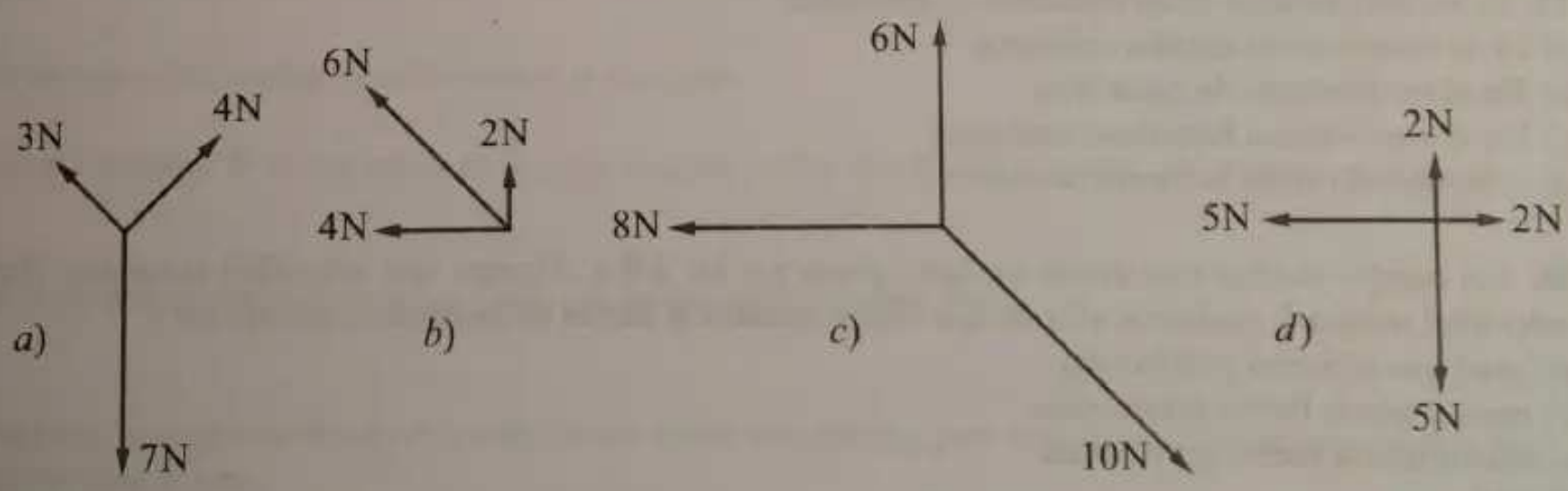
3. Si la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo:

a) Es nula, no hay aceleración
b) Es constante, no hay cambio de velocidad
c) Es nula, hay aceleración
d) Es constante, no hay aceleración

4. Podemos aumentar el peso de un cuerpo:

a) Llevándolo a un sitio de menor gravedad
b) Llevándolo a un sitio de mayor gravedad
c) Aumentando su velocidad
d) Disminuyendo su velocidad

5. ¿Cuáles de estas partículas se moverá con MRU si sólo actúan las fuerzas mostradas en cada figura?



6. Si se tienen tres masas en reposo, $m_1 = 1.0$ kg, $m_2 = 2.0$ kg y $m_3 = 3.0$ kg y se le aplica la misma fuerza constante a cada una:

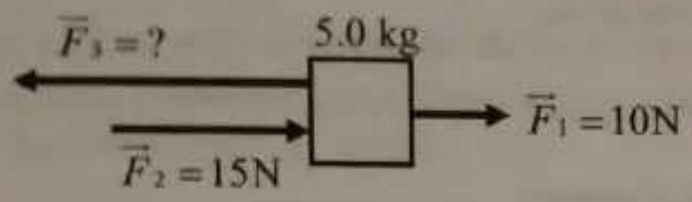
a) Las tres seguirán con velocidad constante
b) Las tres se aceleran igual
c) m_3 se acelera más que m_1
d) m_1 se acelera más que m_2

7. Un libro se encuentre en reposo sobre una mesa. La fuerza de reacción a la fuerza gravitatoria es la ejercida:

a) Por el libro sobre la mesa
b) Por la mesa sobre el libro
c) Por la tierra sobre el libro
d) Por el libro sobre la tierra

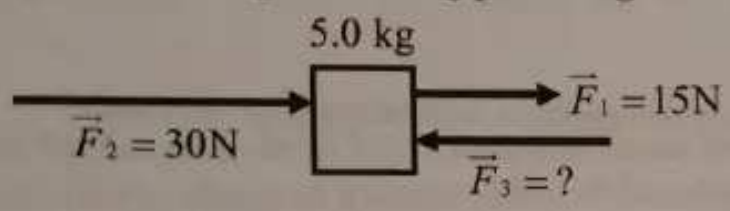
Escaneado con CamScanner

8. ¿Cuál es la magnitud de F_3 para el siguiente caso, si el objeto está en equilibrio?



a) 25 N b) 5 m/s c) 5.0 N d) 15 N

9. ¿Cuál es la magnitud de F_3 para el siguiente caso, si el objeto lleva una aceleración de $5.0\,m/s^2$?



a) 15 N b) 20 N c) 35 N d) 60 N

10. Un cambio en el estado de movimiento o de reposo de un objeto es causado por:
a) Una fuerza b) Una velocidad constante c) La masa inercial d) La masa gravitatoria

11. La medida cuantitativa de la inercia es:
a) La fuerza b) La masa c) El peso d) La aceleración

12. Es la medida de la fuerza gravitacional que actúa sobre un objeto:
a) El impulso b) La aceleración centrípeta c) El peso d) La cantidad de movimiento

13. El vector cantidad de movimiento es invariable:
a) En el movimiento circular uniforme
b) En el movimiento de caída libre
c) En el movimiento Rectilíneo uniforme
d) Cuando solo actúa la fuerza de rote

14. Un cuerpo se deja caer desde un helicóptero y a los 4.0 s. Alcanza una velocidad constante (llamada velocidad terminal) podemos afirmar que en ese instante la fuerza de resistencia del aire es:
a) Igual que la fuerza gravitatoria
b) menor que la fuerza gravitatoria
c) mayor que la fuerza gravitatoria
d) Nula

15. Para que dos esferas de igual masa tengan el mismo cambio de velocidad; al aplicarles diferentes fuerzas:
a) A mayor fuerza aplicada el tiempo de aplicación debe ser mayor
b) A mayor fuerza aplicada el tiempo de aplicación debe ser menor
c) A menor fuerza aplicada el tiempo de aplicación debe ser menor
d) A No hay relación entre la fuerza aplicada y el tiempo de aplicación

Escaneado con CamScanner

4. TRABAJO Y ENERGÍA

Objetivos:
Identificar y Definir

- Trabajo mecánico
- Trabajo de una fuerza constante
- Trabajo de una fuerza variable
- Potencia
- Energía cinética
- Teorema Trabajo-Energía
- Energía potencial
- Energía potencial gravitatoria
- Energía potencial elástica
- Fuerzas conservativas
- Fuerzas no conservativas
- Energía mecánica total
- Principio de conservación de la energía

Cuestiones:

a) Haga una distinción entre el concepto de trabajo en la Física y el concepto de trabajo en la vida cotidiana.

b) Señale en cuáles casos el trabajo realizado por una fuerza constante es nulo. Dar ejemplos.

c) Señale en cuáles casos el trabajo realizado por una fuerza constante es negativo. Dar ejemplos.

d) Un clavadista sube a un trampolín situado a una altura h sobre el agua. ¿Qué clase de energía tiene en esa posición?

¿Qué le ocurre a esta energía cuando realiza el clavado?

¿Se realiza el trabajo? Si su respuesta es sí, ¿qué o quién realiza el trabajo? y ¿sobre qué o quién se realiza?

e) Cuando se golpea una pelota con el bate, ¿se realiza trabajo sobre ella?

f) Compare la energía cinética de dos bolas si sus masas son iguales, pero una de ellas se mueve con el doble de velocidad que la otra.

g) Se ha sugerido que el flujo de las mareas podría utilizarse como fuente de energía. Otra sugerencia consiste en utilizar las olas de los océanos para este propósito. ¿De dónde vendría la energía en cada caso?

h) De ejemplo de una experiencia sencilla donde la energía mecánica se transforme en calor.

i) Si dos máquinas realizan el mismo trabajo en diferentes tiempos, ¿cuál tiene más potencia, la que lo hace en mayor o en menor tiempo? Explique su respuesta.

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS RESUELTOS

4.1 Se empuja un mueble sobre una superficie horizontal pulida, una distancia de 6.0 m. La fuerza utilizada es de 5.0 N, también horizontal. Calcule el trabajo realizado por dicha fuerza.

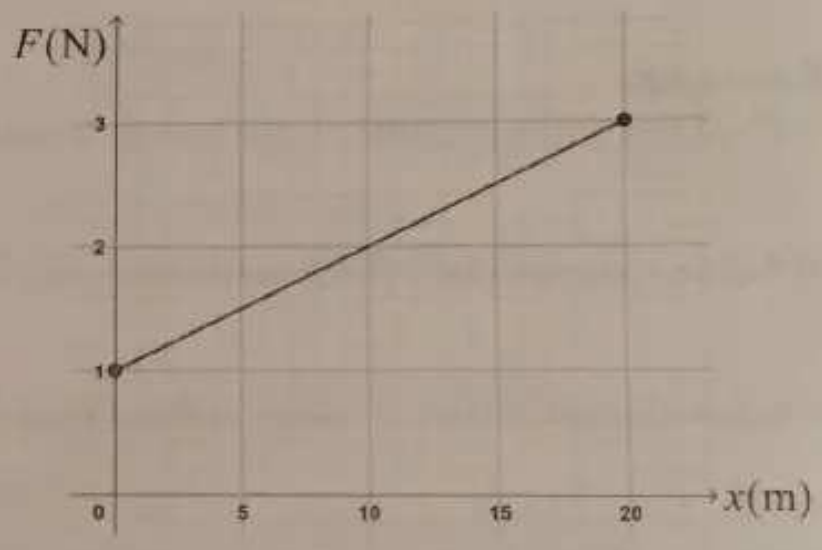
Como el desplazamiento y la fuerza están en la misma dirección, entonces el ángulo entre ambos vectores es igual a $0°$

$$W = F\Delta x \cos\theta = (5.0\text{ N})(6.0\text{ m})(\cos 0°) = \boxed{30\text{ J}}$$

4.2 Un hombre arrastra un objeto sobre una superficie horizontal lisa aplicando una fuerza de 20 N que forma un ángulo de 30° sobre la horizontal. Si el objeto se desplaza 14 m, calcule el trabajo.

$$W = F\Delta x \cos\theta = (20\text{ N})(14\text{ m})(\cos 30°) = \boxed{2.4 \times 10^2\text{ J}}$$

4.3 Una fuerza aplicada sobre un cuerpo experimenta una variación según se muestra en el siguiente gráfico. Calcular el trabajo realizado por dicha fuerza.



$W =$ área del trapecio

$$W = \frac{1}{2}(B + b)h$$

$$W = \frac{1}{2}(1.0\text{ N} + 3.0\text{ N})(20\text{ m}) = \boxed{40\text{ J}}$$

4.4 Un cajón de Madera es movido 20 m sobre un piso horizontal aplicándole una fuerza de 80 N dirigida a 37° sobre el piso. Si éste ejerce una fuerza de fricción de 40 N, ¿cuál es el trabajo total o neto sobre el cajón?

$$W_F = F\Delta x \cos\theta_F = (80\text{ N})(20\text{ m})(\cos 37°) = 1277.8\text{ J}$$
$$W_f = f\Delta x \cos\theta_f = (-40\text{ N})(20\text{ m})(\cos 0°) = -800\text{ J}$$
$$W_T = W_F + W_f = 1277.8\text{ J} - 800\text{ J} = \boxed{477.8\text{ J}}$$

Note que en realidad existen cuatro fuerzas actuando sobre el cajón, pero sólo dos de ellas realizan trabajo, ya que tanto la fuerza normal como el peso están a $90°$ *y a* $270°$*, lo que produce* $\cos 90° = 0$ *y* $\cos 270° = 0$.

4.5 Una mujer de 60 kg sube corriendo por la escalera de su casa, tardando 5.0 s en llegar hasta el segundo piso. Si éste se encuentra a 3.5 m por encima del primero, cual es la potencia desarrollada por la mujer?

$$W = \Delta U_p = U_{p2} - U_{p1} = mgh_2 - mgh_1 = mg(h_2 - h_1)$$

$$W = (60\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(3.5\text{ m} - 0\text{ m}) = 2058\text{ J}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{2058\text{ J}}{5.0\text{ s}} = \boxed{412\text{ W}}$$

Escaneado con CamScanner

4.6 ¿Cuál es la energía cinética de un martillo de 1.0 kg moviéndose a 10 m/s?

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(1.0\text{ kg})(10\text{ m/s})^2 = \boxed{50\text{ J}}$$

4.7 Una bala de revolver, cuya masa es de 20 g, tiene una velocidad de 100 m/s. Dicha bala da en el tronco de un árbol y penetra en él una distancia de 5.0 cm hasta detenerse.

a) ¿Qué trabajo realizó el tronco al frenar la bala?

$$W = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_1^2)$$

$$W = \frac{1}{2}(0.020\text{ kg})\big((0\text{ m/s}) - (100\text{ m/s})^2\big) = \boxed{-100\text{ J}}$$

b) ¿Qué fuerza media hizo el tronco sobre la bala?

$$W = F\Delta x\cos\theta \quad \Rightarrow \quad F = \frac{W}{\Delta x\cos\theta} = \frac{-100\text{ J}}{(0.050\text{ m})(\cos 0°)} = \frac{-100\text{ J}}{(0.050\text{ m})} = \boxed{-2.0\times10^3\text{ N}}$$

4.8 Un cuerpo pasa por un punto A con una energía cinética de 30 J. Al pasar por un punto B, al cuerpo se le aplica una fuerza que realiza un trabajo de 15 J. Considerando despreciable la fricción, responda:

a) La cantidad de energía transmitida al cuerpo por la fuerza.

$$\Delta K = W = \boxed{15\text{ J}}$$

b) ¿Cuál será la energía cinética en B?

$$K_2 - K_1 = W \quad \Rightarrow \quad K_2 = W + K_1 = 15\text{ J} + 30\text{ J} = \boxed{45\text{ J}}$$

c) Ahora suponga que la fuerza de fricción no es despreciable y realiza un trabajo de 5.0 J sobre el cuerpo, del punto A al punto B. La fuerza de fricción ¿proporciona o quita energía al cuerpo?

La fuerza de fricción quita energía al cuerpo debido a que la dirección de ésta es opuesta al movimiento.

d) ¿Cuál es ahora el trabajo total realizado por las fuerzas que actúan sobre el cuerpo?

$$W_T = 15\text{ J} + (-5.0\text{ J}) = \boxed{10\text{ J}}$$

e) ¿Cuánto valdría en ese caso la energía cinética del objeto al pasar por B?

$$K_2 = W + K_1 = 10\text{ J} + 30\text{ J} = \boxed{40\text{ J}}$$

4.9 Un tinaco de 30 kg está colocado en una azotea a 20 m de altura. Calcular su energía potencial con respecto al suelo y con respecto a un punto inferior de una cisterna de 2.0 m de profundidad.

$$U_{p1} = mgh_1 = (30\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(20\text{ m}) = \boxed{5880\text{ J}}$$

$$U_{p2} = mgh_2 = (30\text{ kg})(9.8\text{ m/s}^2)(22\text{ m}) = \boxed{6468\text{ J}}$$

Note que a mayor altura se consigue mayor energía potencial.

Escaneado con CamScanner

4.10 Un muchacho de 50 kg trepa un tramo de escalera. La distancia que recorre a lo largo de los escalones es de 5.0 m, mientras que la altura vertical de esta es de 3.0 m.

a) Calcular el trabajo que debe ejecutar el muchacho para elevarse a sí mismo.

$W = \Delta U_p = U_{p2} - U_{p1} = mgh_2 - mgh_1 = mg(h_2 - h_1)$

$W = (50\text{ kg})(9.8\,\text{m/s}^2)(3.0\text{ m} - 0\text{ m}) = 1470\text{ J}$

Como el trabajo para elevarse es netamente vertical, sólo se toman en cuenta las alturas y no la distancia de los escalones.

b) Si sube por la escalera, ¿qué trabajo realiza?

El mismo, ya que el trabajo de la fuerza gravitatoria o peso del muchacho (es conservativa) no depende de la trayectoria seguida.

4.11 Una persona estira vigorosamente un resorte de constante elástica $k = 200\,\text{N/m}$ desde su longitud inicial (no deformada) de 50 cm, hasta que su longitud final sea de 60 cm. Calcular:

a) El valor de la fuerza del resorte al alcanzar 60 cm de longitud.

$x = 60\text{ cm} - 50\text{ cm} = 10\text{ cm} = 0.10\text{ m}$

$F = kx = (200\,\text{N/m})(0.10\text{ m}) = \boxed{20\text{ N}}$

b) La energía potencial elástica acumulada.

$U_s = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}(200\,\text{N/m})(0.10\text{ m})^2 = \boxed{1.0\text{ J}}$

4.12 Un coco cae desde una altura de cinto metros. Si su masa es de cuatro kilogramos, calcular:

a) Su energía potencial y su energía cinética luego de descender tres metros.

$U_{p1} = mgh_1 = (4.00\text{ kg})(9.80\,\text{m/s}^2)(5.00\text{ m}) = \boxed{196\text{ J}}$

$h_2 = 5.00\text{ m} - 3.00\text{ m} = 2.00\text{ m}$

$U_{p1} = mgh_2 = (4.00\text{ kg})(9.80\,\text{m/s}^2)(2.00\text{ m}) = \boxed{78.4\text{ J}}$

$E = K_1 + U_{p1} = K_2 + U_{p2} \quad \Rightarrow \quad K_2 = K_1 + U_{p1} - U_{p2} = 0\text{ J} + 196\text{ J} - 78.4\text{ J} = \boxed{118\text{ J}}$

b) ¿Cuál es la velocidad que lleva al pasar por ese punto?

$K_2 = \frac{1}{2}mv^2 \quad \Rightarrow \quad v = \sqrt{\frac{2K_2}{m}} = \sqrt{\frac{2(78.4\text{ J})}{4.00\text{ kg}}} = \sqrt{39.2\,\text{m}^2/\text{s}^2} = \boxed{6.26\,\text{m/s}}$

c) Su energía mecánica.

$E = K_1 + U_{p1} = 0\text{ J} + 196\text{ J} = \boxed{196\text{ J}}$

$E = K_2 + U_{p2} = 118\text{ J} + 78.4\text{ J} = \boxed{196\text{ J}}$

Note que la energía mecánica se conserva.

4.13 Un montacargas sube en 3.0 s con velocidad constante un saco de café de 60 kg, desde el suelo, hasta un estante de 2.0 m de altura (considere $g = 10\,\text{m/s}^2$). ¿Qué potencia desarrolla?

$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{(60\text{ kg})(10\,\text{m/s}^2)(2.0\text{ m})}{3.0\text{ s}} = \frac{1200\text{ J}}{3.0\text{ s}} = \boxed{400\text{ W}}$

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS PROPUESTOS

4.14 Un baúl es arrastrado $24\ \mathrm{m}$ sobre el piso por medio de una cuerda que forma un ángulo θ con la horizontal. Si la tensión de la cuerda es de $8\ \mathrm{N}$. Calcule el trabajo realizado cuando el ángulo es:

a) $\theta = 30°$

b) $\theta = 45°$

c) $\theta = 60°$

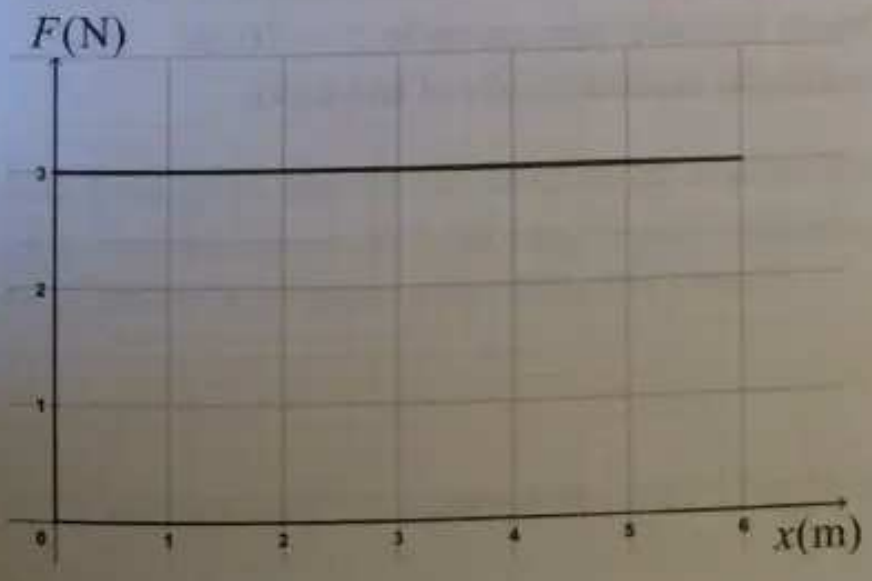
4.15 Un bloque de $5.0\ \mathrm{kg}$ es empujado $4.0\ \mathrm{m}$ a lo largo de una superficie horizontal desde el reposo, con una fuerza constante de $26\ \mathrm{N}$ también horizontal.
a) ¿Cuál es el trabajo realizado por la fuerza?

b) ¿Qué aceleración recibirá el bloque?

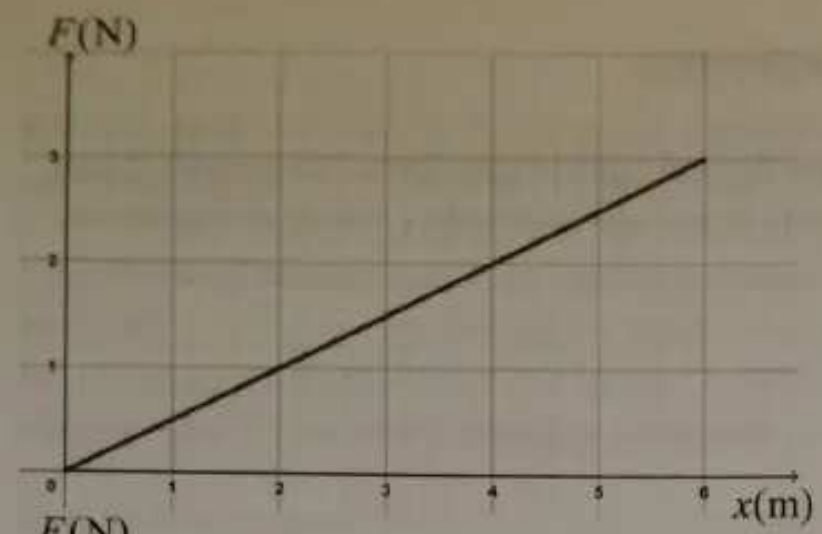
4.16 Un chico empuja una podadora de grama con una fuerza de $200\ \mathrm{N}$. El mango de la podadora forma un ángulo de $60°$ con la horizontal.
a) ¿Qué trabajo realiza el chico cuando la maquina se ha movido $25\ \mathrm{m}$?

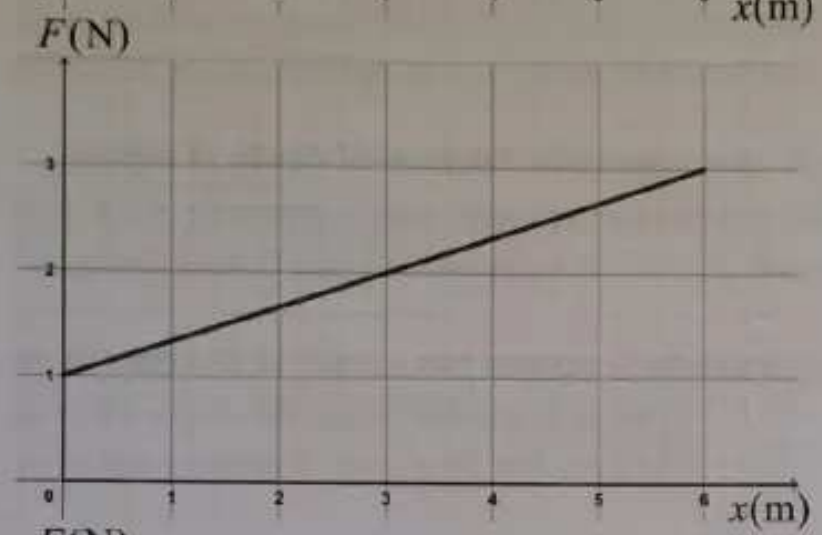
b) Si trabajo durante $30\ \mathrm{min}$, ¿qué potencia desarrollo?

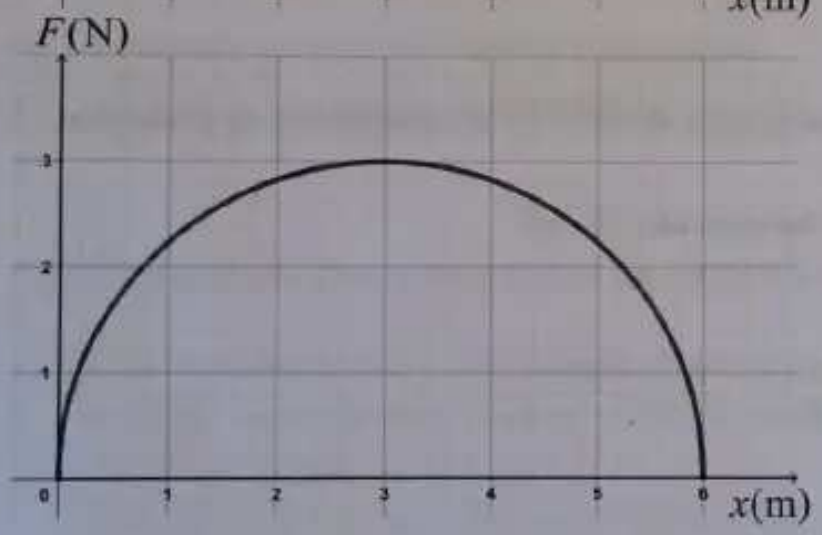
4.17 En cada uno de los siguientes gráficos, determine el trabajo realizado por la fuerza.



Escaneado con CamScanner







4.18 Sobre una partícula se ejerce una fuerza que aumenta linealmente desde cero hasta 30 N en el trayecto desde $x = 0$ m hasta $x = 3.0$ m. Luego, la fuerza permanece constante desde $x = 3.0$ m hasta $x = 6.0$ m y finalmente disminuye linealmente hasta hacerse cero cuando $x = 10$ m.
a) Construya el gráfico $F = f(x)$ y calcule el trabajo realizado durante todo el trayecto.

Escaneado con CamScanner

4.19 Se empuja un bloque, 5.0 m a lo largo de una superficie horizontal por medio de una fuerza también horizontal de 20 N. La fuerza de rozamiento sobre la superficie es de 4.0 N.
a) ¿Qué trabajo realizó la fuerza aplicada?

b) ¿Qué trabajo realizó la fuerza de roce?

c) ¿Qué trabajo neto fue realizado?

4.20 Una persona arrastra una maleta sobre el piso horizontal ejerciendo una fuerza de 400 N inclinada $45°$ sobre la horizontal. La fuerza de fricción entre el piso y la maleta es 20 N. Calcule el trabajo realizado al recorrer 15 m por:

a) La persona.

b) La fuerza de roce.

c) El peso de la maleta.

d) La reacción normal del piso.

e) La resultante de las fuerzas que actúan sobre la maleta (Trabajo Total).

4.21 Un consumidor recibe una cuenta por el consumo de energía eléctrica por 120 kilowatt $\cdot$ hora. ¿Cuántos Joules de energía gastó?

4.22 Una grúa tira de un automóvil a velocidad constante usando un cable de acero. Al mover el auto una distancia de 1.40 km, la grúa efectúa un trabajo de 1.12×10^6 J.
a) ¿Cuál es la tensión promedio del cable?

b) Si la velocidad del automóvil es de $12\,\mathrm{m/s}$, ¿cuál es la potencia desarrollada por la grúa?

Escaneado con CamScanner

4.23 Una mujer empuja el mango de una enceradora de piso con una fuerza de $4.0\ \mathrm{N}$. Si el mango forma un ángulo de $50°$ con el piso y el aparato se arrastra una distancia de $7.0\ \mathrm{m}$ durante $1.0\ \mathrm{min}$. Diga cuál ha sido la potencia desarrollada por la mujer.

4.24 En las noticias se escucha que la CDE compró una planta eléctrica de 12 millones de kilowatts.
a) Exprese este valor en watt, usando potencias de diez.

b) ¿Durante cuánto tiempo deberá operar esta planta para realizar un trabajo de $2.40 \times 10^{14}\ \mathrm{J}$?

c) Si la estación opera $10\ \mathrm{min}$, ¿cuál es el trabajo total que realiza?

4.25 Un elevador de $300\ \mathrm{kg}$ sube una altura de $100\ \mathrm{m}$ en $5\ \mathrm{min}$ a velocidad constante.
a) ¿Cuánto aumenta su energía potencial?

b) ¿Cuánta potencia desarrolló el mecanismo del elevador?

4.26 Un objeto de $20\ \mathrm{kg}$ se mueve con una velocidad de $3.0\,\mathrm{m/s}$.
a) ¿Cuánto trabajo habrá realizado para triplicar esa velocidad?

b) ¿Cuánto trabajo habrá que realizar para detenerlo?

4.27 Una pelota de $0.20\ \mathrm{kg}$ lleva una velocidad de $5.0\,\mathrm{m/s}$ cuando es atrapada por un jugador. ¿Cuánto trabajo realizo el jugador sobre la pelota?

Escaneado con CamScanner

4.28 Al pasar por un punto A, la energía cinética de un cuerpo de 0.5 kg es 100 J y al pasar por un punto B su energía cinética es 400 J.
a) ¿Qué trabajo se realizó sobre el cuerpo al pasar desde el punto A al B?

b) ¿Cuánto vale la velocidad en A y en B?

4.29 Una gata decide cambiar su camada a otro lugar. Tiene 6 mininos, cada uno con una masa de 125 kg, los traslada 8.0 m y luego los sube a una caja situada a 50 cm de altura. Calcula el trabajo realizado por la gata.

4.30 Un hombre sostiene un bloque de 2.0 kg a 1.5 m del suelo y a 1.0 m de la superficie de una mesa. Determine:
a) La energía potencial del bloque con respecto al suelo.

b) La energía potencial con respecto a la mesa.

c) ¿Qué trabajo realiza el hombre si coloca el bloque sobre la mesa?

4.31 Suponga que para comprimir un resorte una distancia $x = 30$ cm fuese necesario ejercer una fuerza de $F = 15$ N.
a) ¿Cuál es la constante elástica del resorte?

b) ¿Qué fuerza se necesitaría para deformarlo 1.0 m?

c) ¿Cuánto vale la energía potencial almacenada cuando se deforma el resorte 30 cm?

Escaneado con CamScanner

4.32 Un trabajo de $100\ \mathrm{J}$ se realiza sobre un resorte de constante $\mathrm{k} = 400\ \mathrm{N/m}$, hasta comprimirlo.
a) Calcule la energía potencial que almacenó.

b) ¿Cuánto se comprimió?

4.33 Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad de $4.0\ \mathrm{m/s}$. Si la pelota tiene una masa de $100\ \mathrm{g}$ y se desprecia la resistencia del aire, determine:
a) La energía mecánica total.

b) La energía potencial en el punto más alto.

c) La máxima altura que sube.

4.34 Una piedra de $2.0\ \mathrm{kg}$ cae desde un puente seco cuya altura es de $6.0\ \mathrm{m}$. Calcule su energía potencial y su energía mecánica en cada uno de los siguientes casos:
a) Cuando estaba sobre el puente.

b) Después de descender $2.0\ \mathrm{m}$.

c) En el instante previo a chocar contra el suelo.

4.35 Una masa de $1.0\ \mathrm{kg}$ se mueve con velocidad de $5.0\ \mathrm{m/s}$ sobre una superficie lisa cuando choca contra un resorte comprimiéndolo. La contante elástica del resorte es de $400\ \mathrm{N/m}$. Determine:
a) La energía mecánica del sistema.

b) La compresión máxima del reporte.

Escaneado con CamScanner

EVALUACIÓN

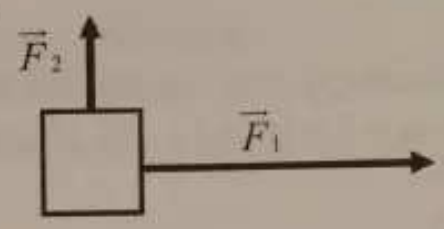
Práctica 4 - Trabajo y Energía

Nombre: _____ **Matrícula:** _____ **Sección:** _____

Profesor: _____ **Fecha de Entrega:** _____

Selecciona la respuesta correcta

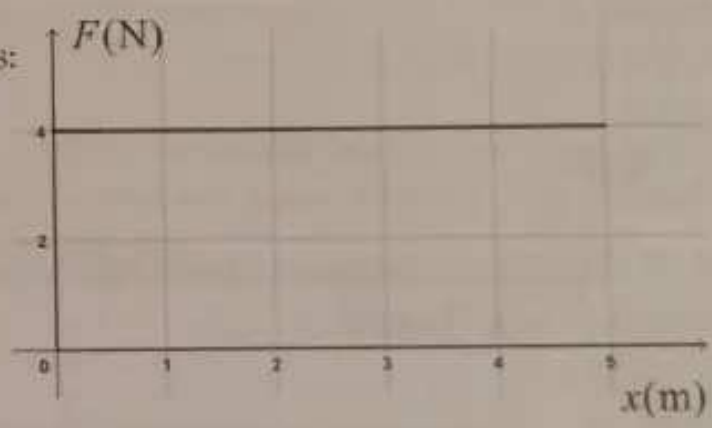
1. Sobre un bloque actúan dos fuerzas $F_1 = 15$ N y $F_2 = 5.0$ N tal como se muestra en la figura. El bloque se mueve hacia la derecha recorriendo 10 m. El trabajo neto realizado es:



a) 0 J
b) 200 J
c) 100 J
d) 150 J

2. Dos máquinas diferentes realizan un mismo trabajo en distintos tiempos; entonces se cumple que:
a) La que tiene más potencia dura más tiempo en realizarlo
b) La que tiene menos potencia realizar el trabajo en menos tiempo
c) Las dos tienen las mismas potencias porque realizan el mismo trabajo
d) La que tiene más potencia realiza el trabajo en menos tiempo

3. En la siguiente gráfica $F = f(x)$ el trabajo realizado por F es:



a) 1.0 J
b) 2.0 J
c) 20 J
d) 50 J

4. El trabajo de la fuerza resultante es igual a:
a) La suma de la energía cinética y potencial
b) La variación de la cantidad de movimiento
c) La variación de la energía cinética
d) La variación de la energía mecánica

5. Una lámpara de 2.0 kg se desprende del techo y cae sobre piso de la sala, desde una altura de 3.0 m. ¿Cuánto era la energía potencial antes de caer?
a) 29.4 J
b) 59 J
c) 6.0 J
d) 48.8 J

6. El área debajo de una gráfica $F = f(x)$ para un resorte representa:
a) Su contante elástica
b) Su máxima deformación
c) El valor de la fuerza elástica media
d) Su energía potencial elástica

Escaneado con CamScanner

7. El trabajo de la fuerza de roce es:
a) Igual a cero
b) siempre positivo
c) Siempre negativo
d) Negativo solo si la velocidad es contaste.

8. Una fuerza de 80 N inclinada 30° con relación las la horizontal, empuja un objeto sobre una superficie horizontal una distancia de 2.0 m ¿Cuál es el trabajo realizado por dicha fuerza?
a) 800 J
b) 139 J
c) 1600 J
d) 0 J

9. Un muchacho toma un libro de 1.5 kg y lo levanta con velocidad constante desde el suelo hasta un estante, situándola a 2.0 m del suelo. ¿Cuál es el trabajo realizado por el muchacho? Use $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$.
a) 0 J
b) 3.0 J
c) 30 J
d) 300 J

10. Una mujer carga sobre su cabeza una cubeta llena de agua que pesa 200 N, llevándola a lo largo de una distancia de 100 m ¿Cuál es el trabajo realizado por ella?
a) 2000 J
b) 2.0 J
c) 0 J
d) −2000 J

11. Si el problema anterior la mujer baja la cubeta al piso y su estatura es de 1.5 m ¿Cuánto trabajo realiza? Considere $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$.
a) −300 J
b) 300 J
c) 13 J
d) 0 J

12. Una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba, entonces:
a) Su energía potencial y cinética aumentan
b) Su energía cinética permanece constante
c) Su energía cinética disminuye y la potencial aumenta
d) Su energía potencial disminuye y la cinética aumenta

13. ¿Cuál es la potencia necesaria para elevar un cuerpo de 10 kg a 3.0 m de altura en 2.0 min?
a) 150 W
b) 600 W
c) 2.5 W
d) 15 W

14. ¿Cuál de las siguientes fuerzas es no conservativa?
a) Elástica
b) Centrípeta
c) Gravitatoria
d) Roce

Escaneado con CamScanner

5. FLUIDOS

Objetivos:

Identificar y definir

- Hidrostática
- Fluidos
- Densidad absoluta
- Peso específico
- Presión
- Presión de una columna de un fluido
- Ecuación Fundamental de la Hidrostática
- Presión atmosférica
- Experiencia de Torricelli
- Principio de Pascal
- Principio de Arquímedes
- Flujo
- Ecuación de continuidad
- Ecuación de Bernoulli

Cuestiones:

a) Por qué son mucho más gruesas las paredes de las presas en el fondo que en la parte superior?

b) Un gran bloque de hielo flota en una cubeta con agua de modo que el nivel del agua se encuentra en la parte superior de la cubeta. ¿Se derramará el agua cuando se funda el hielo? ¿Por qué?

c) Un muchacho que acaba de aprender a nadar descubre que después de inhalar aire, puede flotar más fácilmente en la superficie. También observa que puede apresurar su descenso hasta el fondo de la piscina exhalando aire al ir descendiendo. Explica las razones por lo que sucede esto.

d) ¿Por qué están en lugares elevados los depósitos para suministro de agua en las comunidades?

e) Los viajeros de aerolíneas notan con frecuencia que sus envases de cosméticos y otros recipientes se han derramado durante el viaje. ¿Cuál puede ser la causa?

f) ¿Por qué los objetos flotan con más facilidad en agua salada que en el agua dulce?

g) Los barcos se fabrican de acero. El acero es más denso que el agua. Entonces ¿por qué flotan los barcos?

h) Los techos de las casas a veces "vuelan" durante un huracán. Explique por qué sucede esto. Haga uso del principio de Bernoulli.

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS RESUELTOS

5.1 Se tiene una esfera de plomo de 0.200 m de radio. La densidad del plomo es $11.3 \times 10^3\ \text{kg/m}^3$.
a) ¿Cuál es la masa de la esfera?
Sabemos que el volumen de una esfera es:

$$v = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}(3.14)(0.200\ \text{m})^3 = 0.0335\ \text{m}^3$$

Luego, se sabe que $\rho = m/V$ y al despejar m se tiene que:

$$m = \rho V = (11.3 \times 10^3\ \text{kg/m}^3)(0.0335\ \text{m}^3) = \boxed{378\ \text{kg}}$$

b) Determine el peso específico de la esfera.

$$P_e = \rho g = (11.3 \times 10^3\ \text{kg/m}^3)(9.80\ \text{m/s}^2) = \boxed{1.11 \times 10^5\ \text{N/m}^3}$$

c) ¿Cuál es el peso de la esfera?

$$w = mg = (378\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2) = \boxed{3.70 \times 10^3\ \text{N}}$$

5.2 La masa de un cuerpo es de 2.50 g y ocupa en volumen de $0.800\ \text{cm}^3$.
a) ¿Cuál es su densidad?

$$2.50\ \text{g}\left(\frac{1\ \text{kg}}{1000\ \text{g}}\right) = 2.50 \times 10^{-3}\ \text{kg} \quad ; \quad 0.800\ \text{cm}^3\left(\frac{1\ \text{m}}{100\ \text{cm}}\right)^3 = \frac{0.800}{1000000}\text{m}^3 = 8.00 \times 10^{-7}\ \text{m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2.50 \times 10^{-3}\ \text{kg}}{8.00 \times 10^{-7}\ \text{m}^3} = \boxed{3.12 \times 10^3\ \text{kg/m}^3}$$

b) Determine su peso específico.

$$P_e = \rho g = (3.12 \times 10^3\ \text{kg/m}^3)(9.80\ \text{m/s}^2) = \boxed{3.06 \times 10^4\ \text{N/m}^3}$$

c) ¿Cuál es el peso del cuerpo?

$$w = mg = (2.50 \times 10^{-3}\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2) = \boxed{2.45 \times 10^{-2}\ \text{N}}$$

5.3 Determine la arista de un cubo de aluminio cuyo peso es igual al peso de un cubo de plomo de $1.00\ \text{cm}^3$. La densidad del aluminio es $2.70\ \text{g/cm}^3$ y la del plomo es de $11.3\ \text{g/cm}^3$.
Solución:
Como las aristas de un cubo son todas iguales, entonces el volumen es $V = L \times L \times L = L^3$, luego $L = \sqrt[3]{V}$, pero se sabe que $\rho = m/V$, por lo que $V = m/\rho$, entonces se tiene que $L = \sqrt[3]{m/\rho}$. *Ahora, para encontrar la masa, nos fiamos de la parte que dice que el peso de cada cubo es igual, entonces como $w = mg$ y la gravedad es también la misma para cada caso, entonces, tenemos que $m_a = m_p$, pero la masa del cubo de plomo la podemos conseguir por $m = \rho V$.*

$$m_p = \rho_p V_p = (11.3\ \text{g/cm}^3)(1.00\ \text{cm}^3) = 11.3\ \text{g} = m_a$$

$$L_a = \sqrt[3]{\frac{m_a}{\rho_a}} = \sqrt[3]{\frac{11.3\ \text{g}}{2.70\ \text{g/cm}^3}} = \sqrt[3]{4.18\ \text{cm}^3} = \boxed{1.61\ \text{cm}}$$

5.4 Una cama de agua tiene las siguientes dimensiones 2.0 m de largo, 1.5 m de ancho y 30 cm de profundidad.
a) ¿Cuál es su peso si la densidad del agua es $10^3\ \text{kg/m}^3$?

$$w = mg = \rho V g = \rho a L h g = (1000\ \text{kg/m}^3)(1.5\ \text{m})(2.0\ \text{m})(0.30\ \text{m})(9.8\ \text{m/s}^2) = \boxed{8.8 \times 10^3\ \text{N}}$$

Escaneado con CamScanner

5.5 Encuentre la presión que ejerce la cama del ejercicio anterior sobre su base.

$$P = \frac{F}{A} = \frac{F}{aL} = \frac{8.8 \times 10^3 \text{ N}}{(1.5 \text{ m})(2.0 \text{ m})} = \boxed{2.9 \times 10^3 \text{ Pa}}$$

5.6 La superficie del agua de un tinaco está a 20.0 m sobre la llave de grifo de agua en la cocina de una casa. Calcular la presión del agua en esa llave.

Para este caso, la fuerza es el peso, entonces:

$$P = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A} = \rho g h = (1000\,\text{kg/m}^3)(9.80\,\text{m/s}^2)(20.0 \text{ m}) = \boxed{1.96 \times 10^5 \text{ Pa}}$$

5.7 Una cápsula esférica de investigación submarina militar se sumerge en el mar a una profundidad de mil metros. ¿Qué presión se ejercerá sobre la cápsula?

$$P = P_a + \rho g h = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} + (1000\,\text{kg/m}^3)(9.800\,\text{m/s}^2)(1000 \text{ m})$$

$$P = 1.01325 \times 10^5 \text{ Pa} + 98.00 \times 10^5 \text{ Pa} = 99.01 \times 10^5 \text{ Pa} = \boxed{9.90 \times 10^6 \text{ Pa}}$$

Este resultado es aproximadamente 100 veces mayor que la presión atmosférica. Esto hay que tomarlo en cuenta al diseñar y construir cuerpos que bajen a esas profundidades para que puedan soportar esas presiones. De igual modo estos cálculos son aplicados por los ingenieros navales en el diseño de los submarinos.

Nota: tenga en cuenta que P_a es la presión atmosférica y que Pa es la unidad de medida llamada Pascal.

5.8 En una rampa para subir carros en una estación de servicios, el aire comprimido ejerce una fuerza sobre un pequeño pistón de 5.0 cm de radio. La presión se transmite a un segundo pistón de 15 cm de radio. ¿Qué fuerza deberá ejercer el aire comprimido para levantar un carro con un peso de 1.3×10^4 N?

Por el principio de Pascal, se tiene que $F_1/A_1 = F_2/A_2$, entonces:

$$A_1 = \pi r_1^2 = (3.14)(0.050 \text{ m})^2 = 0.00785 \text{ m}^2 \;\; ; \;\; A_2 = \pi r_2^2 = (3.14)(0.15 \text{ m})^2 = 0.07065 \text{ m}^2$$

$$F_1 = \frac{A_1}{A_2} F_2 = \left(\frac{0.00785 \text{ m}^2}{0.07065 \text{ m}^2}\right)(1.3 \times 10^4 \text{ N}) = (0.\overline{11})(1.3 \times 10^4 \text{ N}) = \boxed{1.\bar{4} \times 10^3 \text{ N}}$$

5.9 En una prensa hidráulica sus cilindros tienen área de 5.00 cm² y 500 cm² respectivamente. ¿Cuál es el peso del cuerpo que puede elevarse con ella ejerciendo una fuerza de 10.0 N en el cilindro más pequeño?

$$A_1 = 5.00 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \;\; ; \;\; A_2 = 500 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \Rightarrow \quad F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 = \left(\frac{500 \times 10^{-4} \text{ m}^2}{5.00 \times 10^{-4} \text{ m}^2}\right)(10.0 \text{ N}) = (100)(10.0 \text{ N}) = \boxed{1000 \text{ N}}$$

5.10 Un cuerpo pesa 20 N y cuando se sumerge dentro del agua su peso es de 15 N. a) ¿Cuál es el empuje ascendente sobre el cuerpo? b) ¿Cuál es el volumen del agua desalojada? (Use $g = 10\,\text{m/s}^2$). c) ¿Cuál es la densidad del cuerpo?

Solución:

a) $E = P_R - P_A = 20 \text{ N} - 15 \text{ N} = \boxed{5 \text{ N}}$

b) $E = \rho V g \quad \Rightarrow \quad V = \dfrac{E}{\rho g} = \dfrac{5 \text{ N}}{(1000\,\text{kg/m}^3)(10\,\text{m/s}^2)} = \boxed{5 \times 10^{-4} \text{ m}^3}$

c) $w = mg \quad \Rightarrow \quad m = \dfrac{w}{g} = \dfrac{20 \text{ N}}{10\,\text{m/s}^2} = 2.0 \text{ kg} \;\; ; \;\; \rho = \dfrac{m}{V} = \dfrac{2.0 \text{ kg}}{5 \times 10^{-4} \text{ m}^3} = \boxed{4.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3}$

Escaneado con CamScanner

5.11 Un cilindro metálico, cuya área de la base es de $10.0\ \text{cm}^2$ y $8.00\ \text{cm}$ de altura flota en mercurio cuya densidad es de $13.6\,\text{g/cm}^3$. El cilindro solo tiene $6.00\ \text{cm}$ sumergidos en el mercurio.

a) ¿Cuál es el volumen del líquido desplazado?

El volumen del líquido desplazado es igual al volumen de la parte del cilindro que está sumergida, entonces:

$$V = A \cdot h = (10.0\ \text{cm}^2)(6.00\ \text{cm}) = 60.0\ \text{cm}^3 = 60.0 \times 10^{-6}\ \text{m}^3 = \boxed{6.00 \times 10^{-5}\ \text{m}^3}$$

b) ¿Cuál es el empuje sobre el cilindro?

$$\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\left(\frac{1\ \text{kg}}{1000\ \text{g}}\right)\left(\frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}}\right)^3 = 13.6 \times 10^3\,\text{kg/m}^3$$

$$E = \rho V g = (13.6 \times 10^3\,\text{kg/m}^3)(6.00 \times 10^{-5}\ \text{m}^3)(9.80\,\text{m/s}^2) = \boxed{8.00\ \text{N}}\ \text{hacia arriba}$$

c) ¿Cuál es el valor del peso del cilindro metálico?

Como el cilindro está en equilibrio, esto se debe a que su peso es igual en magnitud al empuje, pero en dirección opuesta, entonces:

$\boxed{w = 8.00\ \text{N}}$ hacia abajo

d) ¿Cuál es el valor de la masa del cilindro?

$$w = mg \quad \Rightarrow \quad m = \frac{w}{g} = \frac{8.00\ \text{N}}{9.80\,\text{m/s}^2} = \boxed{0.816\ \text{kg}}$$

e) ¿Cuál es el volumen del cilindro?

Aquí hemos de usar la altura completa del cilindro.

$$V = A \cdot h = (10.0\ \text{cm}^2)(8.00\ \text{cm}) = 80.0\ \text{cm}^3 = 80.0 \times 10^{-6}\ \text{m}^3 = \boxed{8.00 \times 10^{-5}\ \text{m}^3}$$

f) ¿Cuál es la densidad del cilindro?

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{0.816\ \text{kg}}{8.00 \times 10^{-5}\ \text{m}^3} = \boxed{10.2 \times 10^3\,\text{kg/m}^3}$$

Esta densidad se aproxima bastante a la plata.

5.12 Una corona de $14.7\ \text{kg}$, cuándo está sumergida en el agua tiene un peso de $131.32\ \text{N}$, ¿es oro?

Solución:

Para saber si es de oro debemos obtener su valor de densidad $\rho = m/V$ y comprobarlo en una tabla de densidades, pero como no sabemos cuál es su volumen, debemos encontrarlo antes, por lo tanto planteamos $E = \rho_f V g$, donde ρ_f es la densidad del fluido que en este caso es agua $\rho_f = 1.00 \times 10^3\,\text{kg/m}^3$, pero también debemos encontrar el empuje por $E = P_R - P_A$ del cual aun no tenemos el peso real, pero lo conseguimos con $P_R = mg$.

$$P_R = (14.7\ \text{kg})(9.80\,\text{m/s}^2) = 144.06\ \text{N}$$

$$E = 144.06\ \text{N} - 131.32\ \text{N} = 12.74\ \text{N}$$

$$E = \rho_f V g \quad \Rightarrow \quad V = \frac{E}{\rho_f g} = \frac{12.74\ \text{N}}{(1.00 \times 10^3\,\text{kg/m}^3)(9.80\,\text{m/s}^2)} = 1.30 \times 10^{-3}\ \text{m}^3$$

$$\rho = \frac{14.7\ \text{kg}}{1.30 \times 10^{-3}\ \text{m}^3} = \boxed{11.3 \times 10^3\,\text{kg/m}^3}$$

La corona no es de oro, al parecer está hecha de plomo.

Escaneado con CamScanner

5.13 ¿Qué volumen de Helio se necesita si un globo debe levantar una carga con una masa de 800 kg? Considere que el peso del globo se debe en su gran mayoría, al peso del gas que contiene. La densidad del Helio es $0.180\,\mathrm{kg/m^3}$ y la densidad del aire es de aproximadamente $1.29\,\mathrm{kg/m^3}$.

Solución:

Para que el globo ascienda, el empuje debe ser mayor que el peso del objeto sumado al peso del Helio y el peso del globo.

Empuje $E = \rho_{\text{Aire}} Vg$

Peso del objeto $w_1 = mg = (800\ \mathrm{kg})(9.80\,\mathrm{m/s^2}) = 7840\ \mathrm{N}$

Peso del Helio $w_2 = m_{\text{He}} g = \rho_{\text{He}} Vg$

Peso del globo $w_3 = \text{despreciable}$

$$E > w_1 + w_2 + w_3$$

$$\rho_{\text{Aire}} Vg > w_2 + \rho_{\text{He}} Vg$$

$$\rho_{\text{Aire}} Vg - \rho_{\text{He}} Vg > w_2$$

$$(\rho_{\text{Aire}} - \rho_{\text{He}}) Vg > w_2$$

$$V > \frac{w_2}{(\rho_{\text{Aire}} - \rho_{\text{He}})g} > \frac{7840\ \mathrm{N}}{(1.29\,\mathrm{kg/m^3} - 0.18\,\mathrm{kg/m^3})(9.80\,\mathrm{m/s^2})} > \boxed{720.\overline{720}\ \mathrm{m^3}}$$

El volumen del Helio debe ser mayor a $721\ \mathrm{m^3}$.

5.14 El radio de la arteria aorta (una de las arterias principales que está conectada al corazón) es de aproximadamente $1.0\ \mathrm{cm}$ y la sangre que pasa por ella tiene una velocidad aproximada de $30\,\mathrm{cm/s}$. Calcule la velocidad media de la sangre en los capilares si su área (sección transversal) total es de $2000\ \mathrm{cm^2}$ de los miles de millones que hay de ellos.

$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$v_2 = \frac{A_1}{A_2} v_1 = \frac{\pi r^2}{A_2} v_1 = \frac{(3.14)(1.0\ \mathrm{cm})^2}{2000\ \mathrm{cm^2}} (30\,\mathrm{cm/s}) = (0.00157)(30\,\mathrm{cm/s}) = \boxed{0.0471\,\mathrm{cm/s}}$$

5.15 La velocidad promedio de un líquido por una tubería es de $30\,\mathrm{cm/s}$. Si más adelante la tubería sufre un estrechamiento de tal manera que el diámetro se reduce a $3/4$, calcule la nueva velocidad.

$$d_2 = \frac{3}{4} d_1$$

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$A_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{\pi}{4}\left(\frac{3}{4} d_1\right)^2 = \frac{9}{16}\frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{9}{16} A_1$$

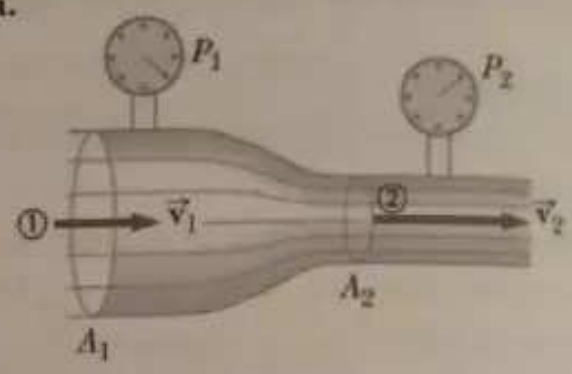
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$A_1 v_1 = \frac{9}{16} A_1 v_2$$

$$v_2 = \frac{16}{9} v_1 = \frac{16}{9} (30\,\mathrm{cm/s}) = \boxed{53\,\mathrm{cm/s}}$$

Escaneado con CamScanner

5.16 Para medir el flujo por un oleoducto (tubería para la conducción de petróleo) se utiliza un tubo de Venturi como el de la figura. La densidad del petróleo es de unos $0.900 \times 10^3\ \mathrm{kg/m^3}$ y la presión en el punto 1 es de $1.70 \times 10^5\ \mathrm{N/m^2}$. La velocidad de entrada (punto 1) es de $2.00\ \mathrm{m/s}$ y la velocidad de salida (punto 2) es de $8.00\ \mathrm{m/s}$. Hallar la presión en la salida.



Solución:

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 - \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$P_2 = P_1 + \frac{1}{2}\rho (v_1^2 - v_2^2)$$

$$P_2 = 1.70 \times 10^5\ \mathrm{N/m^2} + \frac{1}{2}(0.900 \times 10^3\ \mathrm{kg/m^3})(4.00\ \mathrm{m^2/s^2} - 16.0\ \mathrm{m^2/s^2})$$

$$P_2 = 1.70 \times 10^5\ \mathrm{N/m^2} + (0.450 \times 10^3\ \mathrm{kg/m^3})(-12.0\ \mathrm{m^2/s^2})$$

$$P_2 = 170 \times 10^3\ \mathrm{N/m^2} - 5.40 \times 10^3\ \mathrm{N/m^2}$$

$$P_2 = 164.6 \times 10^3\ \mathrm{N/m^2} = \boxed{1.65 \times 10^5\ \mathrm{Pa}}$$

EJERCICIOS PROPUESTOS

5.17 Si el peso de un cuerpo es de $80\ \mathrm{N}$ y ocupa un volumen de $0.40\ \mathrm{m^3}$.
a) ¿Cuál es su peso específico?

b) ¿Cuál es su densidad?

5.18 Si la densidad del oro es de $19.3\ \mathrm{g/cm^3}$. a) ¿Cuál es el volumen que ocuparía $20.0\ \mathrm{g}$ de oro?
b) ¿Cuál sería su peso específico?

5.19 ¿Cuál es el volumen del gas contenido en un globo, si desplaza una masa de aire de $40.0\ \mathrm{kg}$? Siendo la densidad del aire de $1.25\ \mathrm{kg/m^3}$.

Escaneado con CamScanner

5.20 Si una estudiante de $60.0\ \mathrm{kg}$ está de pie descalza y el área de apoyo de sus pies sobre el suelo es de $150\ \mathrm{cm}^2$.

a) ¿Qué presión está ejerciendo sobre el suelo?

b) Si usa zapatos con tacones altos cuya área de cada tacón es de $1.0\ \mathrm{cm}^2$ y la mitad del peso del cuerpo se distribuye sobre los tacones. ¿Qué presión ejercen estos sobre el suelo?

5.21 El área total de apoyo de los cimientos de un edificio es de $250\ \mathrm{m}^2$. Un ingeniero informa que en el suelo bajo los cimientos soportan una presión de $5.00 \times 10^6\ \mathrm{N/m}^2$. Calcule el peso del edificio.

5.22 En un tocadiscos, la fuerza que la aguja aplica sobre el disco es de $10^{-2}\ \mathrm{N}$ y la punta de la aguja tiene un área de $10\ \mathrm{cm}^2$. ¿Cuál es la presión que la aguja ejerce sobre el disco?

5.23 Determine la presión debida a una columna de mercurio de $76.0\ \mathrm{cm}$ de altura. La densidad del Hg es de $13.6\,\mathrm{g/cm}^3$.

5.24 ¿Qué altura debe tener una columna de agua para que la presión en el fondo sea de $10^5\ \mathrm{N/m}^2$? Siendo la densidad del agua de $10^3\ \mathrm{kg/m}^3$.

Escaneado con CamScanner

5.25 Calcule la fuerza total que ejerce la atmósfera actuando sobre la parte superior de una mesa que mide $1.5\ \mathrm{m} \times 2.0\ \mathrm{m}$. Si la presión atmosférica es de $1.05 \times 10^3\ \mathrm{Pa}$.

5.26 ¿A qué altura estaría el nivel de un barómetro de alcohol de densidad $0.79 \times 10^3\ \mathrm{kg/m^3}$ a la presión atmosférica normal?

5.27 ¿A qué profundidad debe encontrarse un buzo para recibir una presión equivalente a cinco atmósferas? Siendo la densidad del agua de $10^3\ \mathrm{kg/m^3}$ y la presión atmosférica es de $1.01 \times 10^5\ \mathrm{Pa}$.

5.28 Un valor normal para la presión sanguínea sistólica es de $120\ \mathrm{mm}$ de Hg. Convertir este valor en atm y en Pa.

5.29 ¿Cuál es la diferencia de presión de la sangre entre los pies y el cerebro de una persona de $1.80\ \mathrm{m}$ de altura mientras está de pie si la densidad de la sangre es de $1.06 \times 10^3\ \mathrm{kg/m^3}$?

5.30 Una enfermera aplica una fuerza de $50\ \mathrm{N}$ sobre el pistón de una jeringuilla cuyo radio es de $1.0\ \mathrm{cm}$. ¿Cuál es el aumento de la presión en el fluido dentro de la jeringuilla?

Escaneado con CamScanner

5.31 La presión manométrica máxima de una rampa hidráulica es $16\ \text{atm}$. Diga cuál es el vehículo más pesado que puede levantar si el diámetro del tubo de salida es $20\ \text{cm}$ y calcule su masa.

5.32 Un carro de $2000\ \text{kg}$ se levanta con un gato hidráulico cuyo cilindro menor tiene un diámetro de $1.5\ \text{cm}$ y el cilindro mayor un diámetro de $12\ \text{cm}$. ¿Qué fuerza se debe ejercer en el cilindro menor para levantar el carro?

5.33 Un cilindro cuya área de la base es de $30\ \text{cm}^2$ y $15\ \text{cm}$ de altura flota en un líquido cuya densidad es de $4.0\ \text{g/cm}^3$. La parte sumergida en el líquido es de $5.0\ \text{cm}$ de altura. Determine:

a) El volumen del líquido desplazado por el cilindro.

b) El valor del empuje que recibe el cilindro

c) El valor del peso del cilindro.

d) La masa y la densidad del cilindro

Escaneado con CamScanner

5.34 Un objeto pesa $80.0\ \mathrm{N}$ en el aire y $50.0\ \mathrm{N}$ sumergido en un líquido cuya densidad desconocemos. Si ese mismo objeto sumergido en el agua pesa $60.0\ \mathrm{N}$. ¿Cuál es la densidad de ese líquido desconocido? (densidad del agua $1000\ \mathrm{kg/m^3}$).

5.35 Si el agua fluye por un tubo de 8 mm de diámetro con una velocidad de 0.5 m/s, y luego el tubo tiene un estrechamiento de 5 mm de diámetro.

a) ¿Cuál es la velocidad del agua en el estrechamiento?

b) ¿Cuál es la presión en el estrechamiento si no hay diferencia de altura y la densidad del agua es de 103 kg/m3 y la presión en la primera parte del tubo es de 1.01 x 105 N/m2?

5.36 El agua fluye suavemente a través de un sistema cerrado de tuberías. En un punto A, la rapidez del agua es de 4 m/s mientras que en otro punto B, 7mm más alto la velocidad es de 8 m/s. Si la presión en A es de 78 mm de Hg. ¿Cuál será la presión en el punto B?

Escaneado con CamScanner

EVALUACIÓN

Práctica 5 - Fluidos

Nombre: _____ **Matrícula:** _____ **Sección:** _____

Profesor: _____ **Fecha de Entrega:** _____

Selecciona la respuesta correcta

1. La presión que ejerce una columna de un líquido sobre la base del recipiente que lo contiene:
a) Depende del área de la base del recipiente
b) Es independiente del área de la base del recipiente
c) Disminuye al aumentar la altura del líquido en el recipiente
d) Es independiente de la altura que alcance el líquido en el recipiente

2. Un mismo cuerpo, debido solo a su peso, por ejemplo, un ladrillo ejercerá:
a) Mayor presión al descansar sobre su cara mayor
b) Menor presión al descansar sobre su cara menor
c) Mayor presión al descansar sobre su cara menor
d) Siempre es la misma presión descansando sobre cualquier cara

3. La densidad de cierta roca es de $8.0\,g/cm^3$ sobre la tierra, la densidad de esa misma roca en la Luna será:
a) Mayor que en la tierra
a) Se reducirá a una sexta parte como le ocurre a su peso
a) $8.0\,g/cm^3$
a) Nula

4. Al comparar la presión atmosférica al nivel del mar con la que hay en la cima de una montaña vemos que, al ir ascendiendo, la presión atmosférica:
a) No varia
b) Va disminuyendo
c) Va aumentando
d) Puede ocurrir (b) o (c), ya que no depende de la altitud

5. Si comparamos la presión que existe en el mar a una profundidad de 10 m, con la presión existente a los 20 m, esta será:
a) Igual
b) La mitad
c) El doble
d) Cuatro veces mayor

6. Los frenos hidráulicos en los automóviles tienen un funcionamiento basado en:
a) Principio de Arquímedes
b) Principio de Pascal
c) Experiencia de Torricelli
d) La ecuación de continuidad

Escaneado con CamScanner

7. Los pistones de una prensa hidráulica miden respectivamente, 5.0 cm^2 y 200 cm^2. Podemos decir que:
a) La presión en el cilindro mayor es 40 veces la del menor
b) La presión en el cilindro menor es 40 veces la del mayor
c) La fuerza que se obtiene en el cilindro mayor es igual a la que se obtiene en el menor
d) La fuerza que se obtiene en el cilindro mayor es 40 veces mayor que la obtenida en el menor

8. En el principio de Arquímedes, está basado el funcionamiento de:
a) Los barcos
b) El carburador de los carros
c) La prensa hidráulica
d) Los frenos de los vehículos

9. Una pieza metálica pesa 400 N en el aire y 180 N cuando se encuentra sumergida totalmente en el agua. El empuje que recibe la pieza es de:
a) 580 N
b) 2.2 N
c) 220 N
d) 72×10^3 N

10. En la pregunta anterior, la densidad de la pieza es de:
a) $1.81 \times 10^3\ kg/m^3$
b) $18.1 \times 10^3\ kg/m^3$
c) $10^{-3}\ kg/m^3$
d) Faltan datos

11. La piedra pómez es una roca volcánica que flota en el agua. Podemos decir que la densidad de esta piedra:
a) Es igual a la de una piedra común que no flota en agua
b) Es igual a la densidad del agua
c) Es menor que la densidad del agua
d) Es mayor que la densidad del agua

12. Siendo el mercurio 13.6 veces más denso que el agua, al realizar el experimento de Torricelli con agua, la columna alcanzaría:
a) 0.76 m
b) 10.3 m
c) 76 m
d) 13.6 m

13. En cuál de los recipientes que se muestra, la presión en el fondo es mayor, si todos tienen la misma altura y están llenos del mismo líquido:
a) En el A
b) En el B
c) En el C
d) Ninguna de las anteriores

14. ¿Cuándo una persona ejerce mayor presión sobre el suelo?
a) De pie
b) Acostado
c) Sentado
d) Ninguna de las anteriores

15. Tres recipientes con igual capacidad, con diferentes líquidos, y a la misma altura; en ¿Cuál de ellos la presión en el fondo será mayor?
a) El que contiene el líquido con mayor densidad.
b) El que contiene el líquido con menor densidad.
c) En los tres es la misma, no depende de la densidad.
d) Depende de la forma del recipiente

Escaneado con CamScanner

6. MOVIMIENTO ONDULATORIO

Objetivos:

Identificar y definir

- Movimiento oscilatorio o vibratorio
- Movimiento armónico simple (M.A.S)
- Período y frecuencia en el M.A.S
- Elongación y amplitud en el M.A.S
- Velocidad y aceleración en el M.A.S
- Energía cinética en el M.A.S
- Energía potencial en el M.A.S
- Energía mecánica total en el M.A.S
- Fuerza restauradora
- Movimiento ondulatorio (M.O)
- Elementos de una onda
- Período y frecuencia en el M.O
- Longitud de onda
- Velocidad de propagación de la onda
- Ondas mecánicas
- Ondas electromagnéticas
- Ondas transversales
- Ondas longitudinales
- Reflexión
- Difracción
- Ondas sonoras
- Cualidades del sonido
- Efecto Doppler
- Espectro Electromagnético

Cuestiones:

a) Si se establecen colonias humanas en la Luna, ¿podrán ellos conversar entre sí como lo hacen en la Tierra?

b) ¿Por qué cuando llamas a una persona que está relativamente lejos, le gritas haciendo una especie de bocina con las manos? ¿Por qué la otra persona para oír mejor se coloca la mano en la oreja?

c) Se tiene una soga que tiene una sección delgada y otra gruesa; se hace vibrar por un extremo libre. ¿Qué pasa con la onda unidimensional que se forma? ¿Cambia su frecuencia al pasar de la parte gruesa a la delgada? ¿Cambia la velocidad de propagación?

d) El fenómeno de reflexión, ¿ocurre tanto en ondas transversales como longitudinales? De ejemplos.

e) ¿El fenómeno de difracción, ocurre tanto en ondas transversales como longitudinales? De ejemplos,

f) Durante la oscilación pendular de una masa que cuelga de un hilo, ¿en qué posición es más fácil que se rompa el hilo? ¿Porque?

g) ¿Cuál es más aguda: la voz de un hombre o la de una mujer? ¿Cuál es de más alta frecuencia?

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS RESUELTOS

6.1 Por un punto de observación en un lago pasan las crestas de las ondas a razón de doce cada diez segundos. Si la separación entre las crestas es de 4.0 m, calcular la velocidad de propagación.

Datos:

$n = 12$
$t = 10$ s
$\lambda = 4.0$ m

$f = n/t = 12/10 \text{ s} = 1.2 \text{ s}^{-1}$
$v = \lambda f = (4.0 \text{ m})(1.2 \text{ s}^{-1})$
$\boxed{v = 4.8 \text{ m/s}}$

6.2 Un observador está localizado a cuarenta mil longitudes de onda de una sirena. Si el sonido tarda 8.00 s en llegar al observador, calcule la distancia a la que se encuentra la sirena y encuentre la longitud de la onda. Emplee la velocidad del sonido de 344 m/s.

$$\Delta x = v \cdot t = (344 \text{ m/s})(8.00 \text{ s}) = 2752 \text{ m}$$
$$\lambda = \frac{\Delta x}{40000} = \frac{2752 \text{ m}}{40000} = 0.0688 \text{ m} = \boxed{6.88 \text{ cm}}$$

6.3 Una onda se propaga a razón de 600 m/s. Si su longitud de onda es 3.00 m, calcule su período. Exprésela en notación científica.

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \Rightarrow \quad T = \frac{\lambda}{v} = \frac{3.00 \text{ m}}{600 \text{ m/s}} = 5.00 \times 10^{-3} \text{ s} = \boxed{5.00 \text{ ms}}$$

6.4 El oído humano es capaz de percibir ondas entre 20 y $20{,}000$ Hz. Si la velocidad del sonido en el aire es de 344 m/s, calcule las longitudes de ondas correspondientes.

$$v = \lambda f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f}$$
$$\lambda_1 = \frac{344 \text{ m/s}}{20 \text{ Hz}} = \boxed{17.2 \text{ m}}$$
$$\lambda_1 = \frac{344 \text{ m/s}}{20{,}000 \text{ Hz}} = 0.0172 \text{ m} = \boxed{1.72 \text{ cm}}$$

6.5 Una estación de radio transmite ondas de radio de longitud de onda 384.6 m. Si la velocidad de propagación de la onda es de 3.0×10^5 km/s, ¿cuál es la frecuencia de la onda de radio en kHz?

$$v = \lambda f \quad \Rightarrow \quad f = \frac{v}{\lambda} = \frac{3.0 \times 10^8 \text{ m/s}}{384.6 \text{ m}} = 780031 \text{ Hz}$$
$$\boxed{f = 780.0 \text{ kHz}}$$

Escaneado con CamScanner

6.6 Se dispara un arma a 2.0 km de distancia de una montaña. El sonido del disparo viaja a 340 m/s y la frecuencia es de 150 Hz. Determine:

a) La longitud de onda del sonido.

$$v = \lambda f \quad \Rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f} = \frac{340\ \text{m/s}}{150\ \text{Hz}} = \boxed{2.26\bar{6}\ \text{m}}$$

b) ¿Qué tiempo pasará para que la persona que hizo el disparo escuche el eco?

El eco se escucha cuando el sonido va y vuelve, por lo que el tiempo será dos veces el tiempo de ida.

$$\Delta x = v \cdot t \quad \Rightarrow \quad t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{2000\ \text{m}}{340\ \text{m/s}} = 5.88\ \text{s}$$

El tiempo en escuchar el eco es $2(5.88\ \text{s}) = \boxed{11.8\ \text{s}}$

6.7 Calcular el tiempo que tarda una onda sonora en recorrer un riel de hierro de 75 m de largo.

Datos:

$\Delta x = 75\ \text{m}$

$v = 5950\ \text{m/s}$ *(de la tabla)*

$t = ?$

$\Delta x = v \cdot t$

$t = \Delta x / v = (75\ \text{m}) \div (5950\ \text{m/s})$

$\boxed{t = 0.013\ \text{s}}$

6.8 Una onda sísmica P pasa por una frontera entre rocas, donde su velocidad aumenta de 6.5 km/s a 8.0 km/s. Si llega a la frontera formando un ángulo de 30° con ella, calcule el ángulo de refracción.

$$v_1 \operatorname{sen}\theta_1 = v_2 \operatorname{sen}\theta_2$$

$$\operatorname{sen}\theta_2 = \frac{v_1}{v_2}\operatorname{sen}\theta_1 = \left(\frac{6.5\ \text{km/s}}{8.0\ \text{km/s}}\right)\operatorname{sen}30^\circ = (0.8125)(0.5) = 0.40625$$

$$\theta_2 = \operatorname{sen}^{-1} 0.40625 = \boxed{24^\circ}$$

6.7 Una sirena acústica que se halla inmóvil emite un sonido de frecuencia 500 Hz.

a) ¿Qué frecuencia percibirá un observador que se mueve hacia la sirena a 30 m/s? Considere la velocidad del sonido de 344 m/s.

Efecto Doppler: $\dfrac{f_o}{v - v_o} = \dfrac{f_s}{v - v_s}$

$$f_o = \frac{v - v_o}{v - v_s} f_s = \left(\frac{344\ \text{m/s} - (-30\ \text{m/s})}{344\ \text{m/s} - 0\ \text{m/s}}\right)(500\ \text{Hz}) = \left(\frac{374\ \text{m/s}}{344\ \text{m/s}}\right)(500\ \text{Hz}) = (1.087)(500\ \text{Hz})$$

$\boxed{f_o = 544\ \text{Hz}}$ *Note que cuando el observador se acerca a la fuente, la frecuencia "aumenta" (el tono se hace más agudo).*

b) Si el observador se aleja de la fuente, ¿qué frecuencia percibirá?

$$f_o = \frac{v - v_o}{v - v_s} f_s = \left(\frac{344\ \text{m/s} - 30\ \text{m/s}}{344\ \text{m/s} - 0\ \text{m/s}}\right)(500\ \text{Hz}) = \left(\frac{314\ \text{m/s}}{344\ \text{m/s}}\right)(500\ \text{Hz}) = (0.913)(500\ \text{Hz})$$

$\boxed{f_o = 456\ \text{Hz}}$ *Note que cuando el observador se aleja de la fuente, la frecuencia "disminuye" (el tono se hace más grave).*

Escaneado con CamScanner

EJERCICIOS PROPUESTOS

6.8 Una onda sonora tiene una frecuencia de $680\ \mathrm{Hz}$. ¿Cuál es la longitud de onda de ese sonido en el aire y en el agua?

6.9 Una persona puede escuchar cuando se aproxima un tren poniendo su oído en la vía. ¿Cuánto tarda la onda en viajar por un riel de acero si el tren está a una distancia de $1.0\ \mathrm{km}$.
Nota: Tenga en cuenta que esto no debe hacerse en rieles de trenes modernos.

6.10 Se produce una explosión en el aire en una centésima de segundos. Si la onda sonora originada tiene una longitud de onda de $50\ \mathrm{cm}$ y la velocidad de propagación del sonido es de $330\ \mathrm{m/s}$, calcule la frecuencia de la onda.

6.11 Una onda sonora en el aire tiene una frecuencia de $262\ \mathrm{Hz}$ y viaja a $330\ \mathrm{m/s}$. ¿A qué distancia están las crestas de la onda?

6.12 Un pescador nota que las crestas de las olas pasan por la proa de su bote anclado cada cinco segundos. Al medir la distancia entre dos crestas, resulta que entre éstas hay 12 metros. ¿A qué velocidad vienen las olas?

Escaneado con CamScanner

6.13 Las señales de radio AM tienen frecuencia entre 550 kHz y 1600 kHz y viajan a la velocidad de la luz, unos 3×10^8 m/s. ¿Cuáles son las longitudes de onda de estas señales?

6.14 Las ondas P y S de un sismo viajan a distintas velocidades, y esa diferencia ayuda en la determinación del epicentro del sismo. Suponiendo velocidades normales de 5.0 km/s y 9.0 km/s para las ondas S y P respectivamente, ¿a qué distancia estuvo el sismo si en una estación sismológica llegaron con 1.8 min de diferencia?

6.15 Una microonda tiene una longitud de 3.0 cm y viaja a 3×10^8 m/s. Calcule su frecuencia.

6.16 En un movimiento ondulatorio, la distancia entre dos puntos consecutivos que vibran en fase es 5.4 m y la frecuencia 300 Hz. Calcular:

a) El período.

b) La velocidad de propagación.

Escaneado con CamScanner

6.17 Durante una tormenta, un trueno se oye cuatro segundos después de haberse percibido el relámpago. ¿A qué distancia se produjo la descarga eléctrica?

6.18 Se deja caer una piedra en una fosa profunda. El sonido del golpe de la piedra al caer al fondo de la fosa se oye $3.00\ \mathrm{s}$ después de soltar la piedra. ¿Cuál es la profundidad de la fosa? Tome la velocidad del sonido igual a $340\ \mathrm{m/s}$.

6.19 Las olas en el agua se acercan a una plataforma continental, en la que cambian la velocidad de $2.6\ \mathrm{m/s}$ a $2.1\ \mathrm{m/s}$. Si las ondas incidentes hacen un ángulo de $35°$ con la plataforma, ¿cuál será el ángulo de refracción?

6.20 ¿Con qué velocidad debe moverse un observador hacia una fuente sonora de $1000\ \mathrm{Hz}$ para percibir una frecuencia de $1500\ \mathrm{Hz}$? (Use la velocidad del sonido como $344\ \mathrm{m/s}$).

6.21 Una fuente que emite sonidos de $550\ \mathrm{Hz}$ se mueve acercándose a una pared a razón de $15\ \mathrm{m/s}$. Si la velocidad del sonido es de $336\ \mathrm{m/s}$, calcule:

a) La velocidad del sonido reflejado.

b) Que frecuencia percibirá un observador en la pared.

Escaneado con CamScanner

EVALUACIÓN

Práctica 6 - Movimiento Ondulatorio

Nombre: _____ **Matrícula:** _____ **Sección:** _____

Profesor: _____ **Fecha de Entrega:** _____

Selecciona la respuesta correcta

1. La longitud de onda en una onda transversal es la distancia de:
a) Una cresta a otra cresta continúa
b) Una cresta al valle continúo
c) La posición de equilibrio extrema
d) El foco emisor hasta donde llega la onda

2. El sonido es una onda:
a) Mecánica, transversal, bidimensional
b) Mecánica, longitudinal, tridimensional
c) Electromagnética, transversal, unidimensional
d) Electromagnética, longitudinal, tridimensional

3. El máximo desplazamiento dela onda se llama:
a) Elongación
b) Frecuencia
c) Longitud de onda
d) Amplitud

4. La reflexión de la onda sonora se llama:
a) Efecto Doppler
b) Difracción
c) Eco
d) Refracción

5. Cuando una onda rodea un obstáculo por su extremo, produciendo un doblamiento, se tiene una:
a) Difracción
b) Reflexión
c) Refracción
d) Interferencia

6. El sonido se trasmite con mayor velocidad a través de:
a) Sólidos
b) Líquido
c) Gases
d) Vacío

7. Cuando nos aproximamos a una fuente sonora rápidamente:
a) La frecuencia de la onda aumenta
b) La longitud de onda aumenta
c) La velocidad del sor ido aumenta
d) La amplitud de la onda disminuye

Escaneado con CamScanner

8. En la refracción de la onda:
a) La frecuencia se mantiene constante
b) La velocidad varía
c) La longitud onda varía
d) Todas las anteriores son correctas

9. Un diapasón emite un sonido puro de 250 Hz, ¿cuál es su período?
a) 500 s
b) 4.0 s
c) 25 s
d) Faltan datos para calcular

10. Un estanque se agita con una regla cada 2.0 s. La onda que se propaga tiene una longitud de onda de 5.0 cm. Hallar la velocidad de propagación de la onda.
a) 5.0 cm/s
b) 0.40 cm/s
c) 10 cm/s
d) 2.5 cm/s

11. Una onda sísmica de velocidad de propagación de 6.0 km/s se refracta y cambia su velocidad en un segundo y medio a 10.4 km/s. Si el ángulo de incidencia es de 300°, ¿cuál es el ángulo de refracción?
a) 17°
b) 330°
c) 30°
d) 60°

12. Los ultrasonidos tienen frecuencias
a) Entre 20 y 20,000 Hz
b) Menores de 20 Hz
c) Mayores de 20,000 Hz
d) Entre 200 y 2000 Hz

13. Son ondas electromagnéticas:
a) Infrasonidos
b) Ondas en el agua
c) Ondas sonoras
d) Ondas de radio

14. Un hombre rana que nada debajo del agua golpea con un martillo el casco de un barco hundido y produce una onda longitudinal que se propaga a 1500 m/s. Si la onda tiene un período de 0.025 s, ¿cuál es su longitud de onda?
a) 60,000 cm
b) 37.5 cm
c) 0.000017 cm
d) 344 cm

15. Una sirena de 250 Hz suena en tanto que un tren se aleja de ella con velocidad de 33 m/s. ¿Qué frecuencia percibe el observador localizado en el tren? Emplee 340 m/s para la velocidad del sonido.
a) 274 Hz
b) 250 Hz
c) 226 Hz
d) Cero

Escaneado con CamScanner

ANEXO - Factores de Conversión de Unidades

Longitud

1 m = 100 cm = 1000 mm = 10^6 μm = 10^9 nm
1 km = 1000 m = 0.6214 mi
1 m = 3.281 ft = 39.37 in
1 cm = 0.3937 in
1 in. = 2.540 cm
1 ft = 30.48 cm
1 yd = 91.44 cm
1 mi = 5280 ft = 1.609 km
1 Å = 10^{-10} m = 10^{-8} cm = 10^{-1} nm
1 milla náutica = 6080 ft
1 año luz = 9.461×10^{15} m

Área

1 cm^2 = 0.155 in^2
1 m^2 = 10^4 cm^2 = 10.76 ft^2
1 in^2 = 6.452 cm^2
1 ft = 144 in^2 = 0.0929 m^2

Volumen

1 litro = 1000 cm^3 = 10^{-3} m^3 = 0.03531 ft^3 = 61.02 in^3
1 ft^3 = 0.02832 m^3 = 28.32 litros = 7.477 galones
1 galón = 3.788 litros

Tiempo

1 min = 60 s
1 h = 3600 s
1 día = 86,400 s
1 año = 365.24 d = 3.156×10^7 s

Ángulo

1 rad = 57.30° = 180°/π
1° = 0.01745 rad = π/180 rad
1 revolución = 360° = 2π rad
1 rev/min (rpm) = 0.1047 rad/s

Rapidez

1 m/s = 3.281 ft/s
1 ft/s = 0.3048 m/s
1 mi/min = 60 mi/h = 88 ft/s
1 km/h = 0.2778 m/s = 0.6214 mi/h
1 mi/h = 1.466 ft/s = 0.4470 m/s = 1.609 km/h
1 furlong/14 días = 1.662×10^{-4} m/s

Aceleración

1 m/s^2 = 100 cm/s^2 = 3.281 ft/s^2
1 cm/s^2 = 0.01 m/s^2 = 0.03281 ft/s^2
1 ft/s^2 = 0.3048 m/s^2 = 30.48 cm/s^2
1 mi/h · s = 1.467 ft/s^2

Masa

1 kg = 10^3 g = 0.0685 slug
1 g = 6.85×10^{-5} slug
1 slug = 14.59 kg
1 u = 1.661×10^{-27} kg
1 kg tiene un peso de 2.205 lb cuando g = 9.80 m/s^2

Fuerza

1 N = 10^5 dinas = 0.2248 lb
1 lb = 4.448 N = 4.448×10^5 dinas

Presión

1 Pa = 1 N/m^2 = 1.450×10^{-4} lb/in^2 = 0.209 lb/ft^2
1 bar = 10^5 Pa
1 lb/in^2 = 6895 Pa
1 lb/ft^2 = 47.88 Pa
1 atm = 1.013×10^5 Pa = 1.013 bar
= 14.7 lb/in^2 = 2117 lb/ft^2
1 mm Hg = 1 torr = 133.3 Pa

Energía

1 J = 10^7 ergs = 0.239 cal
1 cal = 4.186 J (basada en caloría de 15°)
1 ft · lb = 1.356 J
1 Btu = 1055 J = 252 cal = 778 ft · lb
1 eV = 1.602×10^{-19} J
1 kWh = 3.600×10^6 J

Equivalencia masa-energía

1 kg ↔ 8.988×10^{16} J
1 u ↔ 931.5 MeV
1 eV ↔ 1.074×10^{-9} u

Potencia

1 W = 1 J/s
1 hp = 746 W = 550 ft · lb/s
1 Btu/h = 0.293 W

Escaneado con CamScanner

ANEXO - Tablas de Datos de Interés

Velocidad del Sonido a Temperatura Ambiente (20 °C)	
Medio	**Velocidad (m/s)**
Gases	
Bióxido de Carbono	270
Aire	344
Helio	999
Hidrógeno	1330
Líquidos	
Alcohol	1213
Trementina	1225
Mercurio	1451
Agua	1482
Sólidos	
Hielo	1402
Goma de Caucho	1600
Plomo	1960
Madera de Pino	3600
Latón	4700
Concreto	4750
Cobre	5010
Granito	5400
Vidrio	5640
Acero	5941
Hierro	5950
Aluminio	6420

Densidades de Sustancias		
Sustancia	**Densidad Media $\rho(kg/m^3)$**	
Solidos		
Madera (común)	0.3 – 0.9	$\times 10^3$
Hielo	0.917	$\times 10^3$
Hueso	1.7 – 2.0	$\times 10^3$
Concreto	2.3	$\times 10^3$
Vidrio común	2.4 – 2.8	$\times 10^3$
Granito	2.7	$\times 10^3$
Aluminio	2.7	$\times 10^3$
Hierro y acero	7.8	$\times 10^3$
Cobre	8.9	$\times 10^3$
Plata	10.5	$\times 10^3$
Plomo	11.3	$\times 10^3$
Oro	19.3	$\times 10^3$
Líquidos		
Gasolina	0.68	$\times 10^3$
Alcohol etílico	0.79	$\times 10^3$
Agua (4°C)	1.0	$\times 10^3$
Agua de mar	1.025	$\times 10^3$
Sangre plasma	1.03	$\times 10^3$
Sangre íntegra	1.03	$\times 10^3$
Mercurio	13.6	$\times 10^3$
Gases		
Helio	0.179	
Vapor de agua (100°C)	0.598	
Aire	1.29	
Dióxido de carbono	1.98	

Notas de Diagramación:

Tenga en cuenta que, en Física, las variables o cantidades físicas se muestran en una notación cursiva ya sean cantidades que contengan letras o símbolos asignados en mayúsculas o minúsculas. Ejemplo: g, k, L, m, W son respectivamente gravedad, contante de proporcionalidad, largo, masa y trabajo. Sin embargo, cuando se utiliza una notación sin cursiva se está refiriendo a unidades de medidas. Ejemplo: g, k, L, m, W son respectivamente gramo, kilo, litro, metro y watt.

Escaneado con CamScanner

editora universitaria

Escaneado con CamScanner

Universidad Autónoma
de Santo Domingo
Primada de América • Fundada el 28 de octubre de 1538

Facultad de Ciencias
Escuela de Física

FÍSICA BÁSICA

CUADERNO DE TRABAJO

Alma de la Rosa
Clara Elena Florenzán
Ondina Moya